



**Ana Luísa Garcia Martins da Silva**

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

## **Melhoria do Processo de Investigação de Acidentes de Trabalho da Volkswagen Autoeuropa**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto,  
Professora Associada com Agregação, FCT-UNL – NOVA

### **Júri**

**Presidente:** Professora Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos,  
Professora Associada da FCT – NOVA

### **Vogais:**

Professora Doutora Filipa Catarina Vasconcelos da Silva Pinto  
Marto Carvalho, Professora Auxiliar na FMH-UL

Professora Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto, Professora  
Associada com Agregação na FCT– NOVA;

Doutora Cláudia Isabel Brandão Figueiredo Campos, Técnica Superior  
de Segurança Industrial da Volkswagen Autoeuropa-Palmela.



FACULDADE DE  
CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

**Novembro 2020**

*(verso - página intencionalmente deixada em branco)*

**Ana Luísa Garcia Martins da Silva**

Licenciada em Ciências de Engenharia e Gestão Industrial

## **Melhoria do Processo de Investigação de Acidentes de Trabalho da Volkswagen Autoeuropa**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
Engenharia e Gestão Industrial

Orientadora: Professora Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto,  
Professora Associada com Agregação, FCT – NOVA

### **Júri**

**Presidente:** Professora Doutora Ana Sofia Leonardo Vilela de Matos,  
Professora Associada da FCT – NOVA

### **Vogais:**

Professora Doutora Filipa Catarina Vasconcelos da Silva Pinto

Marto Carvalho, Professora Auxiliar na FMH-UL

Professora Doutora Maria Celeste Rodrigues Jacinto, Professora  
Associada com Agregação na FCT– NOVA;

Doutora Cláudia Isabel Brandão Figueiredo Campos, Técnica Superior  
de Segurança Industrial da Volkswagen Autoeuropa-Palmela.

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

# **Melhoria do Processo de Investigação de Acidentes de Trabalho da Volkswagen Autoeuropa**

*Copyright* © **Ana Luísa Garcia Martins da Silva**, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

*(verso - página intencionalmente deixada em branco)*

## **AGRADECIMENTOS**

*Aos meus pais, por me quererem dar aquilo que eles não tiveram, por terem acreditado em mim, pelo amor, pela educação, por me incentivarem a ser mais e melhor e principalmente pelo apoio incondicional que me deram - O maior dos Obrigados.*

*À professora Celeste que fez mais do que achava possível para, em circunstâncias extraordinárias, nunca me faltar orientação, o mais sincero obrigada pela dedicação e por todo o esforço.*

*À empresa de acolhimento pela oportunidade e demonstração de confiança, por me ter apoiado e pelo esforço para que nada me faltasse apesar do confinamento e do tempo reduzido.*

*Aos meus irmãos por me motivarem a fazer aquilo de que gosto.*

*Aos meus amigos que se tornaram família, um obrigado pelas melhores memórias e por me atenderem sempre o telemóvel.*

*Ao Tiago por ser ele*

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*



## RESUMO

O número de acidentes de trabalho verificados em território nacional tem vindo a aumentar, de forma lenta mas gradual, desde 2012 – segundo dados do GEP, entidade do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (GEP – MTSSS). A tendência de crescimento é semelhante tanto para o sector automóvel, no qual a empresa de acolhimento se insere, como para a empresa em si.

O objetivo deste estudo pode ser dividido em dois propósitos complementares entre si: i) a atualização e melhoria do processo/procedimento de investigação e análise de acidentes de trabalho em vigor na Volkswagen Autoeuropa, e ii) a fundamentação da proposta desse novo procedimento através de um estudo preliminar que permitisse identificar as causas mais relevantes dos acidentes (diretas e indiretas) e, assim, contribuir para uma prevenção mais eficaz.

O estudo preliminar foi realizado com base na aplicação do método RIAAT – Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho em duas áreas distintas da empresa: os Cunhos e Prensas e a Montagem. A aplicação do método referido envolveu a reclassificação e recodificação de 248 acidentes de trabalho ocorridos em 2019, dos quais 35 foram sujeitos a investigação aprofundada, o que implicou a realização de entrevistas semiestruturadas aos sinistrados. A seleção dos 35 casos foi feita em conjunto com a empresa de acolhimento com base na gravidade do acidente, no número de dias perdidos e no potencial de aprendizagem.

Como parte integrante da aplicação do RIAAT foi proposto um plano de ação, no qual foram sugeridas medidas de três tipologias distintas: i) de engenharia, ii) de formação e sensibilização e iii) de gestão e controlo, todas elas conducentes à prevenção dos acidentes em causa e à promoção da segurança.

O procedimento de análise e investigação proposto pela autora consistiu na informatização do RIAAT através do *Microsoft Excel*, com a criação simultânea de folhas dinâmicas que permitem a obtenção, em modo automático, de relatórios com dados agregados e algumas estatísticas descritivas. Este novo desenvolvimento teve a preocupação de tornar mais completo o atual procedimento da empresa, mas também teve em conta a necessidade de tornar o processo mais rápido, eficiente e fácil de usar pelos seus utilizadores.

**PALAVRAS CHAVE:** Sinistralidade, Acidentes de Trabalho, Método RIAAT, Prevenção de Acidentes, Aprendizagem Organizacional.

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

## ABSTRACT

The number of occupational accidents occurred in Portugal has been increasing, gradually, since 2012 - according to data from GEP, an entity of the Ministry of Labor, Solidarity and Social Security (GEP - MTSSS). The growth trend is similar for the automotive sector, in which the host company is inserted.

The objective of this study is twofold: i) to update and improve the process / procedure of investigation and analysis of work accidents at Volkswagen Autoeuropa, and ii) to propose a new procedure based on a preliminary study designed to identify the most relevant causes of accidents (direct and indirect) and thus, contribute to more effective prevention.

The preliminary study was based on the application of the RIAAT method - *Registration, Investigation and Analysis of Accidents at Work* - in two different areas of the company: Presses and Assembly. Its application implied the reclassification and recoding of 246 accidents and the in-depth investigation of 35 accidents, through semi-structured interviews to the accident victims selected by the company. This selection was based on the severity of the accident, the number of days lost and its learning potential.

As an essential part of RIAAT's application, a Plan of Action was proposed in which three different types of safety measures were suggested: i) engineering, ii) training and awareness and ii) management and control.

The analysis and investigation procedure proposed by the author consisted on a computerized version of RIAAT using *Microsoft Excel*; this new development also includes dynamic Excel sheets for the production of automatic reports and a number of aggregated descriptive statistics. This improvement was carried out having in mind efficiency and a user-friendly tool.

**KEY-WORDS:** Accidents rate, Work Accidents, RIAAT method, Accidents Prevention, Organizational Learning,

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

# ÍNDICE GERAL

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	Enquadramento.....	1
1.2.	Objetivos do Estudo .....	2
1.3.	Metodologia Geral do Estudo.....	3
1.4.	Estrutura da Dissertação.....	4
2.	ESTUDO DA SINISTRALIDADE LABORAL E SUA EVOLUÇÃO.....	7
2.1.	Problemática dos Acidentes de Trabalho .....	7
2.1.1.	Conceitos e Definições Fundamentais.....	7
2.1.2.	Sinistralidade Laboral em Portugal e na União Europeia.....	10
2.2.	Modelos Teóricos de Causalidade.....	13
2.2.1.	Modelos Epidemiológicos .....	14
2.2.2.	Modelos Sistémicos.....	16
2.3.	Técnicas de Investigação e Análise de Acidentes .....	18
2.4.	Contexto Legislativo e Normativo .....	24
2.4.1.	Legislação Portuguesa .....	25
2.4.2.	Normas ISO.....	26
2.5.	Aprendizagem Organizacional e Sistemas Resilientes.....	28
2.6.	Síntese do Capítulo.....	30
3.	METODOLOGIA .....	31
3.1.	O Processo RIAAT.....	33
3.2.	Adaptação do método utilizado na empresa de acolhimento .....	39
4.	DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE ACOLHIMENTO .....	41
4.1.	Descrição Geral da Indústria Automóvel em Portugal .....	41
4.2.	Estrutura e Caracterização da Empresa de Acolhimento.....	42
4.3.	Sinistralidade na Volkswagen Autoeuropa .....	44
4.3.1.	Sinistralidade na Área dos Cunhos e Prensas .....	45
4.3.2.	Sinistralidade na Área da Montagem .....	53
4.4.	Comparação com as Estatísticas Nacionais.....	59
5.	ANÁLISE APROFUNDADA DA SINISTRALIDADE – APLICAÇÃO DO RIAAT.....	63
5.1.	Investigação Aprofundada na Área dos Cunhos e Prensas.....	64
5.1.1.	Fatores Individuais Contributivos .....	65
5.1.2.	Fatores do Local de Trabalho .....	66
5.1.3.	Fatores Organizacionais e de Gestão.....	68
5.2.	Investigação Aprofundada na Área da Montagem .....	70
5.2.1.	Fatores Individuais Contributivos .....	70
5.2.2.	Fatores do Local de Trabalho .....	72

5.2.3.	Fatores Organizacionais e de Gestão.....	73
5.3.	Comparação entre as Áreas em Estudo .....	75
5.4.	Plano de Ação.....	79
5.4.1	Medidas de Engenharia .....	79
5.4.2	Medidas de Formação e de Sensibilização .....	80
5.4.3	Medidas de Gestão e Organizacionais.....	81
5.5.	Síntese do Capítulo.....	82
6.	PROPOSTA DE PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE ACIDENTES DE TRABALHO .....	83
6.1.	Comparação entre os Resultados Obtidos pelos Diferentes Métodos .....	83
6.2.	Proposta de alteração.....	83
7.	CONCLUSÕES.....	91
7.1.	Comentários Finais.....	91
7.2.	Limitações e Contributos.....	93
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94
	ANEXOS.....	101
	Anexo 1: Ficha de Autoavaliação de Saúde e Segurança no Trabalho .....	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Evolução dos Acidentes de Trabalho Registados em Portugal no Período 2008-2017 .....	10
Figura 2.2 - Evolução dos Acidentes de Trabalho no período entre 2010-2017 (EU-28).....	11
Figura 2.3 - Custo Ótimo e Rácio Custo Benefício.....	12
Figura 2.4 - Evolução Temporal dos Modelos Teóricos de Causalidade .....	14
Figura 2.5 - Processo RIAAT .....	22
Figura 2.6 - Modelo de acidentes subjacente à análise na Parte II do RIAAT .....	22
Figura 2.7 - Ciclo PDCA aplicado ao Sistema de Segurança no Trabalho .....	27
Figura 3.1 - Etapas da Realização do Projeto.....	33
Figura 3.2 – Diagrama relativo ao nível de Investigação .....	35
Figura 3.3 - Taxonomia do Erro Humano de Reason.....	38
Figura 4.1- Distribuição do Volume de Negócios do Setor Automóvel segundo Tipologia da Empresa, em 2017 .....	41
Figura 4.2- Veículos Produzidos na Empresa de Acolhimento Anualmente entre 2009 e 2010.....	42
Figura 4.3- Organograma do Departamento de Segurança Industrial .....	43
Figura 4.4 - Número de Colaboradores que sofreram AT e/Ou Ocorrências por Ano de Admissão ....	45
Figura 4.5 - Distribuição Mensal dos AT verificados na área dos Cunhos e Prensas em 2019 .....	46
Figura 4.6 - Distribuição dos Acidentes Verificados em 2019 por turno.....	47
Figura 4.7 - Distribuição dos AT segundo a Atividade Física Específica (Cunhos e Prensas .....	48
Figura 4.8 - Distribuição dos AT segundo a variável Desvio (Cunhos e Prensas).....	49
Figura 4.9 - Distribuição dos AT segundo a Variável Contacto (Cunhos e Prensas).....	50
Figura 4.10 - Distribuição dos AT segundo a Variável Natureza da Lesão (Cunhos e Prensas) .....	51
Figura 4.11 - Distribuição dos AT segundo a Variável Parte do Corpo Atingida (Cunhos e Prensas) .	51
Figura 4.12 – Número de Acidentes Registados Mensalmente na área da Montagem, em 2019.....	53
Figura 4.13 – Distribuição dos AT da Área da Montagem, por turno.....	54
Figura 4.14 – Distribuição de AT segundo a Variável Atividade Física Específica (Montagem) .....	55
Figura 4.15 – Distribuição de AT segundo a variável Desvio (Montagem).....	56
Figura 4.16 – Distribuição de AT segundo a Variável Contacto (Montagem).....	57
Figura 4.17 – Distribuição de AT segundo a Variável Natureza da Lesão (Montagem) .....	58
Figura 4.18 – Distribuição de AT segundo a variável Parte do Corpo Atingida (Montagem).....	58
Figura 5.1 - Organização da Área dos Cunhos e Prensas .....	64
Figura 5.2 - Distribuição do Número de Colaboradores Entrevistados nas secções da área dos Cunhos e Prensas.....	65
Figura 5.3- Fatores Individuais Contributivos Identificados (Cunhos e Prensas) .....	66
Figura 5.4 - Fatores do Local de Trabalho Identificados (Cunhos e Prensas).....	68
Figura 5.5 - Fatores de Gestão e Organizacionais Identificados (Cunhos e Prensas) .....	70
Figura 5.6 - Fatores Individuais Contributivos (Montagem).....	71
Figura 5.7 Fatores do Local de Trabalho Identificados (Montagem).....	73

Figura 5.8- Fatores Organizacionais e de Gestão Identificados (Montagem) .....	75
Figura 5.9 - Distribuição FIC nos Cunhos e Prensas.....	76
Figura 5.10 - Distribuição FIC Identificados na Montagem .....	76
Figura 5.11 - Distribuição dos FLT nos Cunhos e Prensas .....	77
Figura 5.12 - Distribuição dos FLT na Montagem.....	77
Figura 5.13 - Distribuição dos FOG na Cunhos e Prensas .....	78
Figura 5.14 - Distribuição dos FOG na Montagem .....	78
Figura 6.1- Proposta de Procedimento de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho (Secção 1) .....	85
Figura 6.2 - Proposta de Procedimento de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho (Secção 2) .....	85
Figura 6.3 - Mensagem de Erro de Seleção.....	86
Figura 6.4 -Exemplo do Preenchimento Automático dos Fatores Individuais Contributivos .....	86
Figura 6.5 - Ajudas de Preenchimento .....	86
Figura 6.6 - Fatores Legais de Legislação SST .....	87
Figura 6.7 Plano de Ação .....	87
Figura 6.8 - Alerta Verificação de Avaliação de Riscos .....	87
Figura 6.9 - Lições Aprendidas .....	88
Figura 6.10 - Difusão da Informação .....	88
Figura 6.11 - Ícone de Página Inicial .....	88
Figura 6.12 - Página Principal do Ficheiro de Procedimento de Análise de Acidentes de Trabalho ....	89



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Conceitos Fundamentais para a Análise e Investigação de Acidentes .....	8
Tabela 2.2 - Distinção entre Investigação e Análise .....	18
Tabela 2.3 - Etapas do Método WAIT associadas à Fase de Investigação.....	21
Tabela 2.4 - Lista de Outros Métodos de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho e Respetivos Autores .....	23
Tabela 2.5 - Principal Legislação Portuguesa aplicável aos Acidentes de Trabalho.....	25
Tabela 4.1 - Distribuição dos AT registados na área dos Cunhos e Prensas por tipologia (2019).....	45
Tabela 4.2 - Índices de Sinistralidade Cunhos e Prensas .....	47
Tabela 4.3 - Distribuição dos Acidentes registados na área da Montagem por tipologia (2019).....	53
Tabela 4.4 - Índices de Sinistralidade, Área da Montagem .....	54
Tabela 4.5 - Nº de AT a nível nacional segundo a Variável Desvio (CAE 2910; ano 2017) .....	60
Tabela 4.6 - Nº de Acidentes Registados a nível nacional segundo a variável contacto (CAE 2910, ano:2017).....	60
Tabela 4.7 - Nº de AT a nível nacional segundo a variável Natureza da Lesão (CAE 2910; 2017) ....	60
Tabela 4.8 - Nº de AT a nível nacional segundo a Parte do Corpo Atingida (CAE 2910; 2017).....	61
Tabela 4.9 - Categoria mais Frequente de cada Variável na Área dos Cunhos e Prensas e na Área da Montagem.....	62

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

## **LISTA DE BREVIATURAS E ACRÓNIMOS**

3CA – *Control Cause Analysis*

ACT – Autoridade para as Condições de Trabalho

ALARP – *As Low as Reasonably Practicable*

AMC – Agente Material do Contacto

AMD – Agente Material do Desvio

AT – Acidentes de Trabalho

CAE - Classificação Portuguesa das Atividades Económicas

DP – Dias Perdidos

EAMA - *European Automobile Manufacturers' Association*

EEAT – Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho

EPI – Equipamentos de Proteção Individual

EUROSTAT – Gabinete de Estatísticas da União Europeia

FIC – Fatores Individuais Contributivos

FLT – Fatores do Local de Trabalho

FOG – Fatores Organizacionais e de Gestão

FTA – *Fault Tree Analysis*

GEP – Gabinete de Estratégia e Planeamento

HSE – *Health and Safety Executive*

HUM – Falhas Humanas

If – Índice de Frequência

Ig – Índice de Gravidade

INE – Instituto Nacional de Estatística

MORT – *Management Oversight and Risk Tree*

MTSS – Ministério do Trabalho e da Segurança Social

NP – Norma Portuguesa

NRI -*The Noordwijk Risk Initiative Foundation*

PCA – Parte do Corpo Atingida

RIAAT – Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho

SGSST – Sistema de Gestão da Segurança e Saúde no trabalho

SST – Segurança e Saúde no Trabalho

WAIT - *Work Accidents Investigation Technique*

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

# 1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo a obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, abordando o tema da Investigação Aprofundada de Acidentes de Trabalho numa Empresa da Indústria Automóvel.

Este trabalho teve um duplo objetivo cuja finalidade é interdependente. Por um lado, pretendeu-se melhorar/atualizar o processo de investigação e análise dos acidentes da empresa de acolhimento, ao mesmo tempo que, para lá chegar, se queria identificar as causas mais relevantes dos mesmos para assim conceber a prevenção de forma mais eficaz. Para o efeito foram caracterizadas (numa amostra pré-selecionada), não só as causas diretas, mas também as causas relacionadas com os fatores humanos, organizacionais e de gestão, isto é, as causas latentes. A identificação correta dos múltiplos fatores de causalidade permite não só a proposta e implementação de medidas de melhoria, como incentiva a aprendizagem organizacional e a melhoria contínua de aspetos relacionados com a Segurança e Saúde no local de trabalho.

## 1.1. Enquadramento

A indústria automóvel, segundo a *European Automobile Manufacturers Association* (EAMA), é o principal impulsionador tecnológico, investindo consideravelmente em Investigação e Desenvolvimento, sendo o maior investidor privado europeu nesta área (responsável por 28% do valor total investido)<sup>1</sup>.

O Grupo Volkswagen, com sede em Wolfsburg na Alemanha, foi criado em 1930, e atualmente é um dos maiores fabricantes de automóveis a nível mundial. A sua missão é a produção de veículos automóveis de qualidade, guiada pelos princípios de criação de valor, flexibilidade e responsabilidade social. Em Portugal, o Grupo é proprietário da Volkswagen Autoeuropa, uma das maiores empresas a nível nacional, responsável pelo desenvolvimento da região de Setúbal, onde está localizada e do país.

Regra geral, os desenvolvimentos tecnológicos provenientes da aposta na inovação aumentaram a eficácia e a eficiência dos processos produtivos, aumentando também os riscos associados à atividade industrial devido à sua natureza e complexidade (Mutlu & Altuntas, 2019). Os seus potenciais impactos nefastos, como por exemplo, a ocorrência de acidentes, conduziram a um aumento da investigação científica sobre o tema, tornando a promoção da saúde e segurança um dos tópicos mais desafiantes nas indústrias (Barkhordari et al., 2019).

A investigação de acidentes de trabalho visa a compreensão dos fatores que conduziram à situação perigosa e ao consequente acidente, baseada nos dados e informações disponíveis (Accou & Reniers,

---

<sup>1</sup> Informação consultada na página *online* da EAMA, consultada a 20 de maio de 2020 <https://www.acea.be/news/article/research-and-innovation>.

2019). A análise correta da informação obtida permite a identificação de situações de não conformidade, sejam estas relativas ao quadro legislativo ou aos procedimentos de segurança aplicados pela empresa. Assim, podem ser estudadas e sugeridas medidas de melhoria que diminuam o risco de uma nova ocorrência (Salguero-Caparrós et al., 2020).

O RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho) é uma ferramenta utilizada para se proceder à investigação aprofundada da sinistralidade em qualquer organização. Apresenta como vantagem, entre outras, um processo estruturado que permite a identificação de falhas a nível individual, técnico e organizacional (Jacinto et al., 2011).

O estudo da sinistralidade é apoiado pelos dados disponibilizados pelo Gabinete de Estratégia e Planeamento, entidade do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social (GEP – MTSSS). O número de acidentes de trabalho registados, a nível nacional, tem vindo a aumentar gradualmente desde 2012. Já para o setor automóvel, a tendência é semelhante, totalizando 3.013 acidentes apenas em 2017, um acréscimo de 19% comparativamente ao ano anterior (GEP, 2019).

Na Volkswagen Autoeuropa houve, igualmente, um acréscimo do número de acidentes registados. Adicionalmente, a sua gravidade também aumentou. Estes fatores motivaram o presente estudo. De realçar que entretanto, houve uma diminuição dos mesmos.

Em suma, a investigação de acidentes de trabalho incentiva a melhoria contínua nas organizações, contribuindo para a prevenção dos mesmos através da melhoria das condições de trabalho, da mitigação dos riscos e da aprendizagem com ocorrências passadas.

## **1.2. Objetivos do Estudo**

O objetivo deste estudo, como já referido, teve duas facetas que se complementam entre si:

1. Atualizar e melhorar o processo/procedimento de investigação e análise de acidentes de trabalho em vigor na Volkswagen Autoeuropa.
2. Fundamentar a proposta desse novo procedimento num estudo preliminar (estudo piloto) que permitisse identificar as causas mais relevantes dos acidentes (diretas e indiretas) e, por essa via, conceber a prevenção de forma mais eficaz.

O ponto 2 foi consubstanciado através de uma amostra de 35 casos (acidentes pré-selecionados) ocorridos em 2019 nas duas áreas consideradas prioritárias. Para o efeito foi utilizado o método RIAAT atrás referido.

O pressuposto de base é que, através da identificação sistemática e aprofundada das causas é possível sugerir medidas de carácter técnico e/ou organizacional para mitigar os riscos. Além disso, para incentivar a melhoria contínua na organização, foram também propostas medidas de Aprendizagem Organizacional visando a transmissão eficaz e eficiente das lições retiradas com o estudo.

Por outro lado, para concretizar o ponto 1 dos Objetivos, a proposta de novo procedimento para investigação de acidentes de trabalho deve complementar o atual modelo da empresa com algumas funcionalidades do RIAAT, adaptando-o às necessidades específicas da referida organização.

As três perguntas de investigação são, assim:

- i) *“Quais as causas que estão na origem dos acidentes investigados?”*,
- ii) *“Quais as medidas de prevenção que se podem implementar?”*
- iii) *“Como integrar num único procedimento para investigação de acidentes de trabalho, as práticas da empresa e o RIAAT?”*.

### **1.3. Metodologia Geral do Estudo**

O estudo iniciou-se com uma revisão da literatura científica existente sobre a temática. Para realizar essa revisão sistemática, recorreu-se a vários motores de busca de artigos científicos e a publicações físicas, utilizando para tal uma série de palavras-chave.

Procedeu-se, seguidamente, à recolha de informação sobre a totalidade dos acidentes ocorridos na empresa no ano de 2019 e foi realizada uma análise básica de cada um deles, recorrendo à classificação harmonizada da metodologia das Estatísticas Europeias dos Acidentes de Trabalho (EEAT), publicada pelo Eurostat (2013). Depois disso, para a análise aprofundada de causalidade, executou-se um estudo-piloto que foi realizado com base em 35 acidentes registados em 2 áreas da empresa: i) Cunhos e Prensas e ii) Montagem. Estas foram as áreas selecionadas, por terem sido consideradas as mais críticas em termos de incidência e de gravidade de acidentes de trabalho.

Através da codificação EEAT e de métodos de estatística descritiva simples foi possível descrever o “acidente-típico” de cada Área em estudo, isto é, caracterizar a tipologia do acidente mais frequente.

Como será detalhado posteriormente no Capítulo 3, a seleção dos sinistrados sujeitos às entrevistas foi realizada conjuntamente com a equipa da Segurança Industrial, dando-se prioridade aos colaboradores que sofreram acidentes mais graves e aos que sofreram um maior número de acidentes e de ocorrências.

Através da realização das entrevistas, e de observação física aos locais, foi possível identificar causas de natureza individual, organizacional e técnica e propor um plano de ação.

Durante o período de permanência na empresa, foram também estudados os seus processos/procedimentos internos de análise e investigação de acidentes de trabalho. Assim, após a aplicação do RIAAT, foi possível propor a integração das duas abordagens, visando a promoção da segurança do trabalhador e uma prevenção mais eficaz.

## 1.4. Estrutura da Dissertação

A estrutura do presente documento será apresentada em detalhe neste subcapítulo. A cada capítulo corresponde uma das etapas mencionadas na Metodologia Geral de Trabalho, totalizando 7 capítulos.

O Capítulo 1 – *Introdução*, apresenta o enquadramento, a motivação para o estudo e respetivo objetivo, tendo em conta a empresa de acolhimento. Adicionalmente é resumida a metodologia de trabalho e a estrutura do documento.

O segundo Capítulo – *Estudo da Sinistralidade Laboral e sua Evolução*, corresponde à revisão da literatura científica relevante para o estudo. Neste capítulo, engloba-se a apresentação de conceitos e definições fundamentais, assim como dados nacionais e europeus que permitem a caracterização do panorama atual da sinistralidade laboral.

Serão ainda apresentados alguns modelos teóricos de causalidade considerados relevantes pela autora, ou por serem atuais, ou por serem marcos históricos. Dos mais modernos, destacam-se o Modelo dos Acidentes Organizacionais e o Modelo dos Sistemas Sociotécnicos, sendo também abordados métodos de análise de acidentes como o *Management Oversight Tree* (MORT), o *Control Change Cause Analysis* (3CA) e o *Work Accidents Investigation Technique* (WAIT).

O Capítulo 3 – *Metodologia*, é relativo à descrição detalhada das etapas do estudo. O principal foco é a apresentação do método RIAAT e das suas diferentes fases.

No quarto Capítulo - *Descrição e Caracterização da Empresa de Acolhimento*, é abordado o contexto da indústria automóvel em Portugal e sua importância estratégica. Num ponto distinto, é também descrita a estrutura da empresa de acolhimento e caracterizada a sua sinistralidade, através dos índices de gravidade, incidência e frequência. Por fim, são apresentadas estatísticas descritivas univariadas que permitem a caracterização do sinistrado e do próprio acidente através de dados relativos à data de admissão na empresa, sexo do colaborador, turnos de trabalho com maior frequência de acidentes, entre outros.

O Capítulo 5 – *Análise aprofundada da sinistralidade – Aplicação do RIAAT*, corresponde ao núcleo do trabalho realizado. O capítulo está estruturado em duas partes, correspondentes às secções dos Cunhos e Prensas, e da Montagem. Neste ponto são apresentados os resultados provenientes das entrevistas e das visitas aos locais e identificados os fatores influenciadores mais pertinentes na ocorrência dos 35 acidentes de trabalho selecionados para o estudo piloto. Posteriormente, são apresentadas medidas de ação para a melhoria das condições de trabalho e medidas que promovam a aprendizagem organizacional.

O sexto Capítulo – *Proposta de um Procedimento de Análise de Acidentes de Trabalho*, aborda a integração do RIAAT com o atual procedimento de análise e investigação de acidentes de trabalho utilizado na empresa de acolhimento. O capítulo termina com a proposta justificada de integração entre

os dois modelos, cujo principal “*output*” se materializa num ficheiro *Excel*, que permite o registo das múltiplas causas (com codificação e texto). Esse *Excel* dinâmico já tem embebida a própria metodologia de análise, facilitando a tarefa a quem a executa, e tornando o processo uniforme e padronizado para todos os casos e qualquer que seja o técnico de segurança a tratar do assunto.

Por fim, no Capítulo 7 – *Conclusões*, são apresentadas as notas finais em jeito de conclusão, assim como as limitações e os contributos mais relevantes do trabalho realizado.





## 2. ESTUDO DA SINISTRALIDADE LABORAL E SUA EVOLUÇÃO

Este capítulo apresenta uma breve síntese do conhecimento científico e técnico relativo à análise e investigação de acidentes de trabalho, destacando-se a literatura da especialidade das duas últimas décadas.

### 2.1. Problemática dos Acidentes de Trabalho

#### 2.1.1. Conceitos e Definições Fundamentais

A investigação e análise de acidentes de trabalho é fundamental para a melhoria das condições operacionais, através da identificação e correção de situações potencialmente perigosas. Para a compreensão desta temática, é fundamental uma clarificação dos termos e conceitos-base, principalmente visando a fidelidade dos dados obtidos e o sucesso do processo de investigação.

Segundo Hollnagel (2004), um acidente pode ser definido como um acontecimento inesperado do qual resulta uma consequência indesejada. Já Harms-Ringdahl (2013) define o acidente de trabalho como “um acontecimento que causa danos ou lesões não intencionais”. Existem, para além das mencionadas, outras definições de acidente de trabalho, considerando que estas não são estanques e que a extensão de situações a que o conceito se aplica está relacionado não só com a definição teórica, mas também com o enquadramento legislativo de cada país. Os pormenores relevantes do contexto legislativo serão abordados no ponto 2.4 do presente documento.

Contudo, pelo menos a definição de **Acidente de Trabalho (AT)** deve ficar estabelecida desde já. A Legislação Portuguesa define um acidente de trabalho como sendo “aquele que se verifica no tempo e no local de trabalho e que produza de forma direta ou indireta, alguma perturbação funcional ou doença de que resulte redução na capacidade de trabalho ou a morte” (Lei nº98/2009, Artº 8).

Estão contempladas na Lei nº98/2009 as chamadas “extensões legais” que correspondem a situações como: “No trajeto de ida para o local de trabalho ou de regresso deste, desde que sejam normalmente utilizados e durante o período habitualmente gasto pelo trabalhador (chamados acidentes “*in itinere*”), ou, por exemplo, “Fora do local ou tempo de trabalho, quando verificado na execução de serviços determinados pelo empregador ou por ele consentidos.”

De acordo com o Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP), entidade do Ministério do Trabalho, Solidariedade e da Segurança Social, entende-se por acidente de trabalho: “uma ocorrência imprevista, durante o tempo de trabalho, que provoca dano físico ou mental. A expressão “durante o tempo de trabalho” é entendida como “no decorrer da atividade profissional ou durante o período em serviço” (GEP, 2019, p. 23). Os acidentes de trabalho em deslocações de transporte ou de circulação, nos quais os trabalhadores ficam lesionados e que ocorrem por causa, ou no decurso do trabalho, são também

classificados como acidentes de trabalho. São excluídos da definição utilizada pelo GEP, os acidentes nas seguintes circunstâncias:

- a) Acidentes que envolvam pessoas estranhas à organização, sem qualquer atividade profissional.
- b) Acidentes de trajeto (*in itinere*) – como já referido, estes são uma “extensão” consignada na lei como AT, mas cujo registo e tratamento estatístico não é contabilizado pelo GEP nem pelo Eurostat, uma vez que os fatores de risco não estão diretamente relacionados com a atividade de trabalho. Em síntese, são considerados AT do ponto de vista Legal e Administrativo para efeitos de Seguro, mas não entram nas estatísticas oficiais de acidentes de trabalho.

Como mencionado previamente, a definição depende não só do conceito teórico de acidente, mas também dos organismos estatais e legislativos, podendo, por vezes provocar discrepâncias entre as estatísticas e os dados disponibilizados.

É ainda de realçar que qualquer lesão ou ferimento autoinfligido, ou que tenha sido provocado por violações graves ou intenções maliciosas não é classificado como acidente de trabalho. Esses casos são descaracterizados pela própria legislação.

Na Tabela 2.1 encontram-se outros conceitos, e respetivas definições, considerados fundamentais para a compreensão da temática da sinistralidade.

Tabela 2.1 - Conceitos Fundamentais para a Análise e Investigação de Acidentes

Conceito	Legislação Portuguesa	GEP
Dias de Trabalho Perdidos	Corresponde aos dias de “baixa” de um acidente ITA (Incapacidade Temporária Absoluta) (Lei n.º 98/2009, Artº8)	A ausência do trabalhador, contada a partir de um dia de afastamento do trabalho (GEP, 2019).
Tempo de trabalho	Considera-se tempo de trabalho qualquer período durante o qual o trabalhador exerce a atividade ou permanece adstrito à realização da prestação, bem como as interrupções e os intervalos previstos (Lei n.º 7/2009, Artº197).	
Acidente de trabalho mortal		Acidente de que resulte a morte da vítima no dia da sua ocorrência ou no período de um ano após o dia da ocorrência (GEP, 2019).

Genericamente, e nas teorias contemporâneas, a ocorrência de um acidente (qualquer tipo de acidente) está associada a uma ou mais falhas que facilitam ou provocam a situação perigosa e que podem ser classificadas como ativas ou latentes (Reason, 1990, 1997).

Uma **falha ativa** representa a causa direta do acidente. Se for uma falha ativa de natureza humana (erro humano) será quase sempre cometida pelos operadores e/ou pelo pessoal de manutenção, ou seja, aqueles que possuem controlo ou manobram o sistema ou equipamento. As falhas ativas são, frequentemente, associadas a situações de erro humano como lapsos, deslizes ou enganos e apresentam efeitos imediatos e de curta duração (Reason, 1990; 1997). No entanto, também há causas ativas de natureza técnica, cuja falha provoca o acidente, de forma também imediata.

Por outro lado, são classificadas como **falhas latentes** as que estão associadas a fatores da organização e de gestão e que facilitam o aparecimento das causas ativas. As falhas latentes não são diretamente responsáveis pela ocorrência do acidente, mas contribuem para a situação perigosa (Reason, 1990; 1997). São exemplos destas, a má conceção de instalações e de equipamentos, as falhas na supervisão e manutenção, a formação ineficaz, ou ainda falhas de comunicação. Os fatores englobados nesta categoria podem estar presentes no dia-a-dia das empresas, mas não serem facilmente identificáveis. No entanto, quando associadas a outras circunstâncias do local de trabalho podem diminuir a eficácia e eficiência das barreiras de segurança existentes.

Define-se **barreira de segurança** como uma separação espacial ou temporal do trabalhador de um determinado perigo, podendo estar associada à prevenção – diminuição da probabilidade da ocorrência, ou à proteção – diminuição da gravidade das consequências (Bucelli et al., 2018).

Um outro fator intrinsecamente relacionado com a ocorrência de acidentes é a fiabilidade humana, ou neste caso, a sua ausência. O **erro humano** é, frequentemente, impulsionador de situações de perigo e ulteriores acidentes. O fenómeno foi estudado por Rasmussen em 1974 (citado por Reason, 1990), o qual foi pioneiro ao incluir a fiabilidade humana no estudo da segurança.

O conceito de Erro Humano foi depois formalmente definido por Reason como “um termo genérico que abrange situações onde uma sequência planeada de atividades, físicas ou mentais, não consegue alcançar a intenção prevista, e quando a falha não pode ser associada à intervenção de algo fortuito” (Reason, 1990, p.9). A acrescentar aos “erros” já mencionados, também é importante o conceito de **violação de segurança**. Este termo refere-se à violação consciente de procedimentos ou de regras de segurança, que é também causa de acidentes no contexto laboral. As violações são compostas por ações deliberadas, mas sem intenções maliciosas, que podem suscitar ou fomentar a ocorrência de acidentes de trabalho (Reason, 1990).

No Capítulo 5 da presente dissertação, os acidentes selecionados para investigação aprofundada, serão estudados também de acordo com esta classificação de erro humano.

## 2.1.2 Sinistralidade Laboral em Portugal e na União Europeia

A análise do panorama nacional é crucial para o entendimento da relevância da investigação de acidentes de trabalho. Os dados relativos à incidência dos acidentes de trabalho e da sua relação com o sexo da vítima, o local, o tipo de atividade económica da empresa à qual está associado e outras informações relevantes, são publicados anualmente pelo GEP. Na Figura 2.1 está representada a evolução do número total de acidentes registados que se englobam nos critérios definidos pelo GEP.

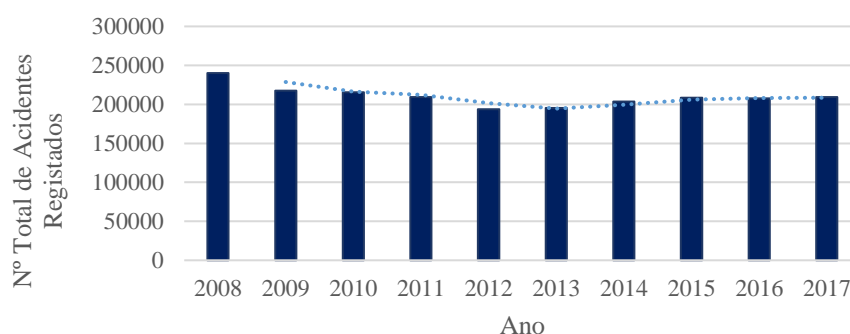


Figura 2.1 - Evolução dos Acidentes de Trabalho Registados em Portugal no Período 2008-2017

(Fonte: GEP<sup>2</sup>)

Através da Figura 2.1 verifica-se que, apesar de existir uma diminuição (app. 13%) no número total de casos registados entre os extremos do período analisado (2008-2017), esta diminuição não é constante, nem mostra uma tendência consistente. É possível que a redução do valor absoluto entre 2011 e 2013 se deva principalmente a fatores exógenos, como por exemplo o aumento do desemprego durante a crise económica. Nesse período menos trabalhadores estiveram sujeitos aos riscos do trabalho e, talvez por isso, tenham ocorrido menor número de acidentes. De qualquer forma, o facto de atualmente estar a subir novamente parece justificar que o assunto deva ser estudado para encontrar estratégias de prevenção cada vez mais eficazes.

A nível europeu encontram-se disponíveis estatísticas sobre acidentes de trabalho no ano de 2017, relativas aos 28 países constituintes da União Europeia; estes dados eram os mais recentes à data da escrita desta dissertação (Figura 2.2).

É importante referir aqui a diferença de critérios entre o GEP, para a produção de estatísticas nacionais (Figura 2.1) e o Eurostat (2001; 2012), que é a entidade oficial que produz as estatísticas agregadas Europeias (Figura 2.2).

Para efeitos de estatísticas nacionais são contabilizados todos os AT, mesmo aqueles que não tiveram dias de “baixa”, mas que foram participados à seguradora. Contudo, para a produção de estatísticas Europeias o Eurostat (2001; 2012) apenas contabiliza os AT com mais de 3 dias de “baixa” (i.e., 4 ou mais). Este critério permite a comparação das estatísticas entre todos os estados-membro.

<sup>2</sup> [http://www.gep.mtsss.gov.pt/documents/10182/26338/seriesat\\_2006\\_2017.pdf/5fc229cb-ca25-4ce1-9eae-2c352f5863d4](http://www.gep.mtsss.gov.pt/documents/10182/26338/seriesat_2006_2017.pdf/5fc229cb-ca25-4ce1-9eae-2c352f5863d4)

Para respeitar a harmonização Europeia, o GEP filtra a base de dados nacional, “truncando” os registos aos 3 dias, e apenas envia para o Eurostat os AT com 4 ou mais dias de ausência ao trabalho.

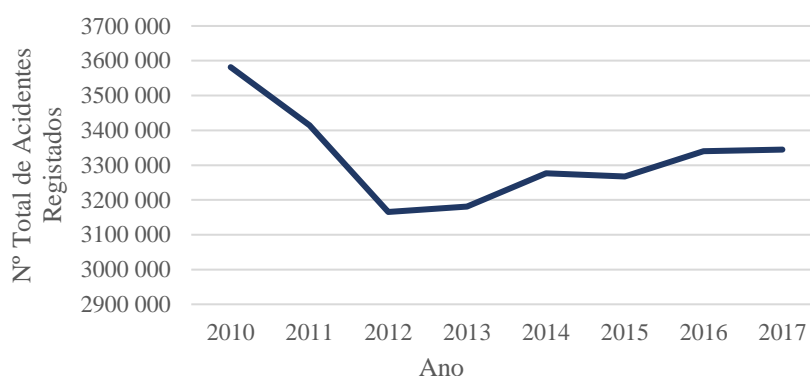


Figura 2.2 - Evolução dos Acidentes de Trabalho no período entre 2010-2017 (EU-28)

(Fonte: PORDATA<sup>3</sup>)

Através da análise da Figura 2.2, é possível verificar que houve um declínio entre os anos de 2010 e 2012, com menos 416 214 acidentes registados – correspondente a uma diminuição de aproximadamente, 12%. A tendência até aí registada, foi contrariada a partir de 2013, com um aumento gradual do número de acidentes registados nos 28 países da União Europeia.

Considerando a diferença do número de AT incluídos em cada critério, o “padrão” da EU não é muito diferente de Portugal. Ou seja, no total do período verificou-se uma redução da sinistralidade, mas também aqui a redução mais acentuada aconteceu entre 2011 e 2013, coincidindo com o período de retração económica e com o aumento do desemprego.

Assim, fica evidenciado que o estudo dos acidentes de trabalho é um tópico relevante a nível nacional e europeu, e que a investigação das causas subjacentes representa valor acrescentado para as organizações e seus trabalhadores.

O aumento do investimento na prevenção de acidentes pode ser justificado pelo facto da prevalência de acidentes de trabalho e dos respetivos índices de gravidade elevados serem prejudiciais não só para os trabalhadores, mas também por apresentarem consequências nefastas para a organização, principalmente em termos financeiros, e.g.: seguros de saúde, custo de paragem de produção, custo de dias perdidos, etc. (Bianchini et al., 2017).

Atualmente, os acidentes de trabalho implicam custos relevantes para as organizações e para os trabalhadores e seus afiliados, que consequentemente influenciam o nível de segurança verificado (Abad et al., 2013). O investimento em Segurança e Saúde no Trabalho (SST), pode representar uma diminuição dos custos, conduzir à diminuição dos acidentes verificados, a menos interrupções na produção e consequentemente um aumento da produtividade (Pasman, 2015).

<sup>3</sup> <https://www.pordata.pt/DB/Europa/Ambiente+de+Consulta/Tabela>

Segundo Bayram et al. (2017), existe uma relação estreita entre acidentes e produtividade, sendo que um aumento de ocorrências influencia negativamente os índices de produção.

As consequências financeiras de um acidente podem ser classificadas em relação à sua cobertura pelo seguro, ou seja, se estão ou não cobertas por uma Seguradora. Uma outra classificação é relativa aos custos diretos e indiretos. Os primeiros englobam o custo da ausência dos trabalhadores (dias perdidos), e os custos médicos motivadas pelo acidente; já os custos administrativos, as perdas de produção, possíveis multas e substituição do trabalhador e o aumento de prémios do seguro são considerados custos indiretos (Tappura, 2015). Segundo o mesmo autor, os custos indiretos representam um maior encargo financeiro que os custos diretos, sendo que o rácio entre eles depende de um número de fatores como, por exemplo, o tamanho da organização, o tipo de indústria ou a gravidade do acidente (Rikhardsson & Impgaard, 2004).

A dificuldade em avaliar financeiramente os benefícios do investimento em segurança age, comumente como agente dissuasor. Contudo, o aumento da exigência dos consumidores relativamente às organizações, o impacto positivo na produção e na qualidade do produto motivam investimentos nesta área (Tappura et al., 2015).

Vários estudos referidos por Cagno et al. (2013), Uegaki et al. (2010), Verbeek et al. (2009) e Beevisand Slade (2003), indicam que o período de recuperação do investimento de intervenções de Segurança e Saúde no Trabalho e outros resultados financeiros são maioritariamente positivos, podendo-se argumentar que o investimento em segurança acaba por diminuir custos a longo ou a médio prazo.

Na Figura 2.3, encontram-se as representações gráficas do custo ótimo da segurança ocupacional e do rácio custo-benefício quanto à redução do risco verificado no processo a avaliar.

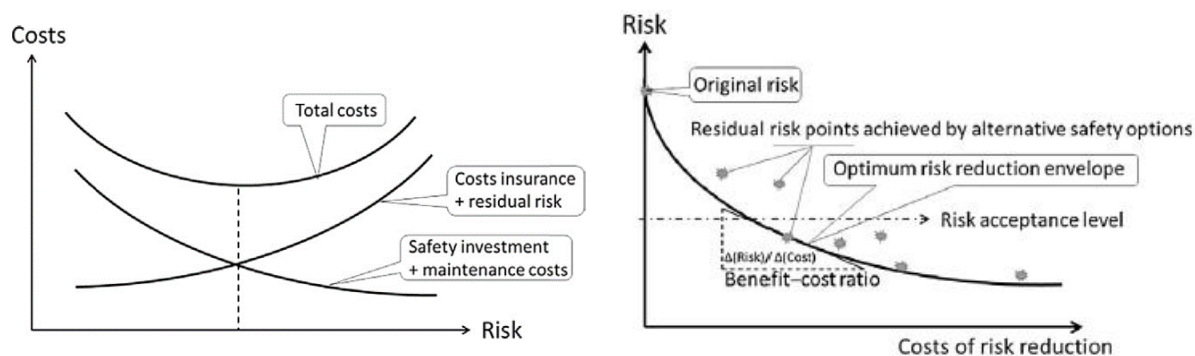


Figura 2.3 - Custo Ótimo e Rácio Custo Benefício  
(Pasman, 2015)

Em suma, o estudo dos acidentes, mesmo em contexto laboral, deve ser visto como uma oportunidade não só de melhorar as condições de trabalho e de minimizar a incidência de acidentes no trabalho, mas também de diminuir custos que não acrescentam valor ao processo produtivo.

## 2.2. Modelos Teóricos de Causalidade

A principal finalidade do estudo da Segurança do Trabalho é a prevenção de acidentes laborais. Segundo Fu et al. (2020), a diminuição da incidência de acidentes ainda é um desafio em muitas indústrias. É no contexto da prevenção e da compreensão dos acidentes, que se encontram os modelos teóricos de causalidade, clarificando a causa, o processo e as consequências de um acidente e providenciando uma análise da ocorrência e do seu desenvolvimento.

Os modelos teóricos de causalidade têm evoluído com as mudanças verificadas nas organizações e nos modelos industriais (Stoop & Dekker, 2012, citados por Salguero-Caparrós et al., 2020).

A causalidade começou por ser explicada através de **Modelos Lineares** ou Sequenciais, isto é, através de modelos que teorizavam o acidente como uma sequência simples de acontecimentos derivados da existência de causas-raiz específicas, pressupondo relações de causa-efeito lineares entre os vários acontecimentos que culminariam no acidente ocupacional. A prevenção de acidentes consistiria assim, na eliminação de uma das causas identificadas, (Hollnagel, 2004, p.66).

Posteriormente surgiram os **Modelos Epidemiológicos** ou Lineares Complexos, baseados na assunção de que os acidentes são consequência de falhas ativas ou latentes nas barreiras de segurança que se vão propagando através destas. A análise através destes métodos tem como principal objetivo o estudo das barreiras de segurança, a garantia do seu funcionamento e a sua melhoria (Hollnagel, 2004).

De seguida apareceram os **Modelos Sistémicos** ou Não Lineares, que abordam a causalidade dos acidentes através da visão do acidente como um sistema global e do estudo das interações complexas entre os elementos envolvidos. O estudo dos acidentes através desta ótica permite a monitorização e controlo do desempenho relativamente à ocorrência de acidentes (Hollnagel, 2004). Finalmente, já no virar do novo milénio, e ainda no âmbito dos Modelos Sistémicos, apareceram os chamados modelos de sistemas sociotécnicos. Na essência, são sistémicos por terem uma visão holística do “todo” e das respetivas inter-relações. Contudo, a visão sociotécnica é ainda mais abrangente, pois as relações causais foram alargadas para o exterior de cada organização, e já incluem fatores externos como por exemplo: a pressão da concorrência cada vez mais feroz, as imposições externas da legislação e regulamentação cada vez mais exigentes e, inclusivamente, a pressão económica e social a que as organizações estão sujeitas.

Na Figura 2.4 apresenta-se esquematizada a evolução das diferentes tipologias de modelos de causalidade e a sua associação com os princípios dessa causalidade. Segundo (Hollnagel, 2004) a distinção entre as características de cada modelo, não implica que exista um modelo mais correto ou que produza melhores resultados.



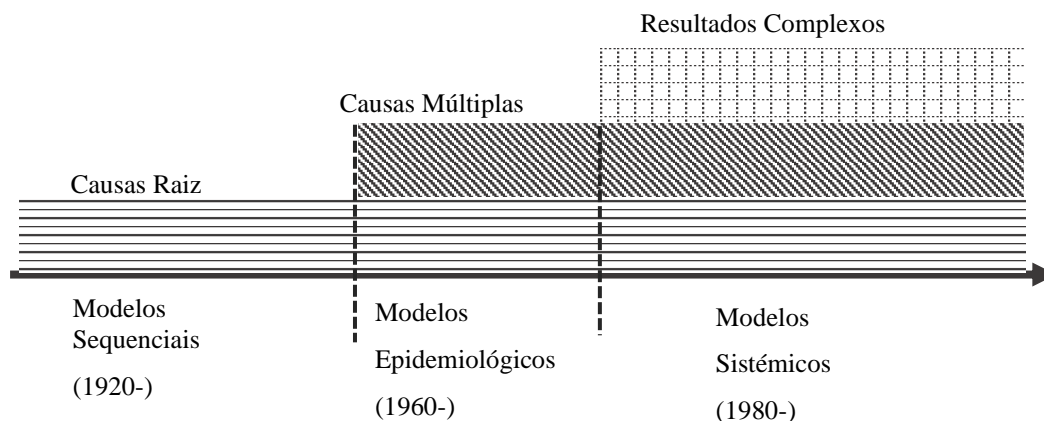


Figura 2.4 - Evolução Temporal dos Modelos Teóricos de Causalidade

(adaptado de Hollnagel et al., 2010;)

Neste subcapítulo serão apenas revistos alguns dos Modelos Epidemiológicos e dos Sistêmicos/Sociotécnicos, por serem os mais recentes e considerados mais avançados, respondendo de forma mais eficaz aos desafios das tecnologias e sociedades contemporâneas.

### 2.2.1. Modelos Epidemiológicos

O estudo de acidentes seguindo princípios de epidemiologia exprime a ideia de que os esforços em prevenção nem sempre são eficazes no controlo de lesões num sistema produtivo. A transferência de energia envolvida no acidente é o principal foco de estudo, com a finalidade de a minimizar e de, consequentemente, diminuir as potenciais perdas (Khanzode et al., 2012).

Os Modelos Epidemiológicos equiparam e comparam os acidentes a patologias, na medida em que são ambos prejudiciais para a integridade física e em que apresentam padrões definidos. Os dois conceitos contrastam relativamente à sua extensão temporal: o acidente é algo que causa dano instantaneamente, enquanto as patologias são resultado de exposições prolongadas.

Existem 3 fatores que explicam o acidente e a lesão dele proveniente, segundo os modelos englobados nesta categoria: *O host* (o indivíduo lesionado), o agente (a transferência de energia que findou na lesão) e o ambiente físico, biológico e organizacional (Swuste et al., 2014 citando Haddon et al., 1964).

Neste subcapítulo serão revistos os **Modelos da Incubação dos Acidentes** e dos **Acidentes Organizacionais** pela sua relevância na explicação da causalidade dos acidentes de trabalho. Ambos são marcos históricos de relevo, especialmente o segundo, que ainda hoje serve como base para a criação de métodos práticos de investigação e análise de acidentes/incidentes de qualquer o tipo.

#### Modelo da Incubação de Acidentes

O modelo de Turner (1978), também conhecido como o Modelo da Incubação de Acidentes, apresenta o conceito de “**incubação**”. Neste contexto, a incubação está relacionada com a existência de condições latentes que apenas se manifestam quando um determinado acontecimento provoca o seu

desencadeamento ou eclosão. O processo do acidente (*ante e pós*) é dividido pelo autor em sete estágios (Turner, 1978):

- Estágio I: Crenças culturais inicialmente aceites sobre o mundo e os perigos a este associado. As normas estão adaptadas a estas crenças.
- Estágio II: Período de Incubação
- Estágio III: Acontecimento Precipitante (*trigger*), neste ponto, dá-se o acontecimento que força a atenção sobre certas falhas e a mudança de percepções sobre as mesmas.
- Estágio IV: Eclosão (*onset*) são as consequências imediatas do colapso das precauções culturais, que se tornam evidentes.
- Estágio V: Socorro e Salvamento corresponde à primeira fase de ajustamento às mudanças verificadas.
- Estágio VI: Reajustamento da Cultural Total, que materializa uma segunda fase de ajustamento cultural.

De realçar que, apesar do modelo de Turner ser um modelo epidemiológico, são apresentadas algumas noções de cariz sociotécnico, evidenciando que desde os anos 1970s que existe uma corrente de pensamento que considera insuficiente o estudo apenas das causas técnicas e que motiva a investigação de causas organizacionais e sociais.

## **Modelo dos Acidentes Organizacionais**

Reason (1997, 2002) aborda a causalidade dos acidentes de forma diferenciada em relação a outras teorias prévias. Distingue a existência de “acidentes que acontecem aos indivíduos” e de “acidentes que acontecem às organizações”. Defende que apesar da existência de barreiras de segurança no “sistema”<sup>4</sup>, estas nem sempre são bem-sucedidas na contenção da trajetória do acidente e na prevenção de danos.

As defesas contra a ocorrência de acontecimentos indesejados, que culminam no acidente de trabalho, são passíveis de agrupar em categorias conforme a função que desempenham no processo de prevenção (Reason, 1997):

- a) Criação de conhecimento e capacidade de alertar para os perigos presentes no local;
- b) Guia sobre como operar de maneira considerada segura;
- c) Fornecimento de alarmes e/ou de avisos no caso de perigo iminente;
- d) Reposição do sistema a um estado seguro após uma situação anormal ou atípica;
- e) Colocação de barreiras de segurança entre os potenciais perigos e as perdas;
- f) Contenção e eliminação dos perigos identificados, e
- g) Fornecimento de meios de saída e de resgate caso o perigo não se encontre contido.

---

<sup>4</sup> Esta visão do “sistema” (como um todo completo) faz com que a teoria de Reason, seja classificada simultaneamente como epidemiológica (causas ativas e latentes) e também algumas vezes como sistémica.

A conceção do modelo tem por base uma das teorias mais conceituadas de Reason, o **Modelo do Queijo Suíço**, ou *Swiss Cheese Model*, como é muito referenciado na literatura anglo-saxónica. Resumidamente, consiste na ideia de que os acidentes resultam de uma combinação de defeitos ou falhas no sistema. O modelo já sofreu várias adaptações desde a sua primeira publicação, sendo que na versão de 1997 eram considerados 3 fatores: **Pessoas, Fatores Organizacionais, Fatores do Local de Trabalho** (Reason, 1997).

### 2.2.2 Modelos Sistémicos

A celeridade das mudanças verificadas a nível social influenciou a gestão do risco e a compreensão do fenómeno dos acidentes de trabalho (Rasmussen, 1997).

Motivados pelo aumento da complexidade dos sistemas produtivos, desde 1990 foram desenvolvidos vários modelos sistémicos, de forma a serem capazes de explicar mais adequadamente situações relacionadas com sistemas de cuidados de saúde ou com centrais nucleares, por exemplo (Underwood & Waterson, 2014). Os Modelos Sistémicos consideram causas associadas a várias dimensões de um sistema, as interações entre elas e, também a influência de fatores externos como a legislação aplicável, aspetos culturais, financeiros e as circunstâncias relacionadas com a tecnologia disponível à data (Branford, 2011).

Os modelos Sistémicos são mais explicativos em relação aos modelos Epidemiológicos colmatando as suas limitações. A sua aplicação é especialmente útil em contextos tecnológicos muito complexos (e.g.: indústria de alta tecnologia, extração de petróleo e setor da energia, aviação, etc.). A noção de “ato inseguro” que muitas vezes era associada apenas a situações de erro humano, é gradualmente substituída pela noção de **desvio de desempenho**. São ainda consideradas as condições ambientais (fatores externos) que podem conduzir ao desvio de desempenho, as barreiras de segurança e as condições latentes na organização. Seguidamente, serão abordados dois modelos de sistemas sociotécnicos presentes na literatura científica e que estão interligados entre si.

### Modelo Hierárquico dos Sistemas Sociotécnicos

O modelo Hierárquico dos Sistemas Sociotécnicos surgiu no final da década de 1990s, apresentado por Rasmussen (1997), e aborda a influência de 6 níveis hierárquicos que modelam (ou explicam) o ato inseguro e o consequente acidente: **Legislação, Entidades Reguladoras, Organização, Gestão de Topo, Colaboradores e Processo** (ou Trabalho/Tarefa).

Segundo Rasmussen (1997), a perda de controlo física dos sistemas produtivos é a causa das lesões, contaminações ambientais e perdas financeiras. Assim, a segurança depende do controlo do processo com vista à minimização dos efeitos secundários nefastos para os colaboradores, para a organização ou para o ambiente.

Apesar da maioria dos acidentes parecer ser determinado por erro humano, o contexto em que o indivíduo se encontra não deve ser menosprezado, podendo afetar o processo normal de trabalho e promover a prática de atos inseguros. O modelo em questão, para cada perigo conhecido, dá realce à identificação dos *controllers*, ou “controladores”, seguindo-se a determinação dos seus objetivos e critérios de desempenho, a avaliação da sua capacidade de controlo e a análise da informação que lhes é fornecida relativamente ao estado do sistema (Rasmussen, 1997).

Acrescenta um novo foco de influência, relativo ao **ambiente externo às organizações**, inclusive aspetos culturais e legislativos e o impacto que o ambiente comercial agressivo tem sobre as práticas de segurança. Adicionalmente, destaca a transmissão de objetivos e valores, a monitorização das atividades operacionais e a forma de identificação e posterior comunicação dos limites de uma operação segura (Jacinto et al., 2011).

### **Accident Mapping (*AcciMap*)**

A importância dos fatores *organizacionais* e *sociológicos* no processo de gestão da segurança foi reconhecida por Rasmussen, servindo de alicerce ao desenvolvimento do *AcciMap*, (Underwood & Waterson, 2014).

O *AcciMap* é principalmente um método prático (*tool*) que já tem o modelo teórico de Rasmussen de 1997 embutido na sua conceção. Foi desenvolvido pelo próprio Rasmussen e outro colega (Rasmussen & Svedung, 2000; Svedung & Rasmussen, 2002); identifica duas situações para cada perigo específico (Rasmussen, 1997):

- i. A sua estrutura de controlo,
- ii. Todos os atores envolvidos, os seus objetivos e critérios de desempenho, assim como a informação que lhes é disponibilizada sobre o estado atual do sistema.

O *AcciMap* foca-se nas falhas existentes nos 6 níveis hierárquicos que são, (1) as especificidades do trabalho, (2) os trabalhadores, (3) a gestão, (4) a organização, (5) as entidades reguladoras e (6) os *stressores* ambientais (ambiente externo), resultando deste processo um esquema mapeado das falhas envolvidas no acidente em estudo, associadas a cada um dos níveis. Segundo Goncalves Filho et al. (2019), apesar desta divisão por níveis de influência, as falhas relacionadas com cada um deles não apresentam uma taxonomia específica. De realçar que, tal como a teoria em que se baseia, é especialmente indicado para analisar sistemas complexos e de alta tecnologia.

Este modelo-método constituiu um marco importante na literatura da causalidade dos acidentes e continua a estar na ordem do dia, como comprova uma recente revisão de literatura (Salmon et al., 2020) com o título “*The big picture on accident causation: A review, synthesis and meta-analysis of AcciMap studies*”.

### 2.3. Técnicas de Investigação e Análise de Acidentes

A investigação de acidentes de trabalho visa a compreensão dos fatores que conduziram à situação perigosa e ao consequente acidente, baseada nos dados e informações disponíveis (Benner, 2019). A análise correta da informação obtida permite a identificação de situações de não conformidade, sejam estas relativas ao quadro legislativo ou aos procedimentos de segurança aplicados pela empresa. Assim, podem ser estudadas e sugeridas medidas de melhoria e barreiras de segurança que diminuam o risco de uma nova ocorrência. De maneira sucinta, o principal objetivo das técnicas de investigação de acidentes é a compreensão do porquê e do como se dá o acidente em si. Adicionalmente, a investigação foca-se no estudo da melhor maneira de providenciar *feedback* à gestão e aos decisores sobre as causas que facilitaram a situação perigosa.

De referir que muitos autores usam o termo *investigação* de forma abrangente, o qual incorpora também a parte da análise dos acontecimentos e das relações causais, enquanto outros fazem distinção entre esses dois termos. Na Tabela 2.2 encontram-se definições de ambos os conceitos, conforme encontradas na literatura da especialidade.

Tabela 2.2 - Distinção entre Investigação e Análise

Conceito	Definição	Autor/Ano da publicação
Investigação de Acidentes	“Procurar dados e informação factual sobre o acidente; implica uma pesquisa sistemática de factos relevantes; trata-se essencialmente de uma tarefa de “procurar factos concretos” e de identificar ou avaliar os elementos observáveis do acidente (dados).”	(Jacinto et al., 2011 p.65)
Análise de Acidentes	“Incorpora a necessidade de interpretar os dados e de se estabelecerem relações causais entre eles; significa “procurar explicações lógicas” para os fatos observados; nesta tarefa parte da informação tem de ser inferida. O analista formula hipóteses de causa-efeito que podem desencadear nova investigação. Por isso, investigar e analisar podem ser vistos como dois processos iterativos, que se complementam mutuamente”	(Jacinto et al., 2011 p.65)
	“Uma análise do acidente envolve um processo de examinação de todos os factos, determinando o que aconteceu e porquê. Toda a informação detalhada previamente recolhida deve ser agregada e examinada de forma a identificar que informação é relevante e qual a que falta.”	(HSE, 2004) <sup>5</sup>

<sup>5</sup> Conceito presente no manual “Investigating accidents and incidents - A workbook for employers, unions, safety representatives and safety professionals”, 2004, publicado pelo HSE (*Health and Safety Executive*), UK e disponível em <https://www.hse.gov.uk/pubns/hsg245.pdf>

Neste subcapítulo resumem-se alguns métodos/técnicas de investigação e análise de acidentes que, tal como o RIAAT, foram especificamente desenvolvidos para **acidentes de trabalho**, em contraponto com outros métodos mais vocacionados para acidentes complexos e de grande dimensão (eg.: industriais, transportes, *offshore*, centrais nucleares, etc). São eles: o MORT (*Management Oversight and Risk Tree*), o 3CA (*Control Change Cause Analysis*), o WAIT (*Work Accidents Investigation Technique*), e o próprio RIAAT.

### 2.3.1 MORT (Management and Oversight Risk Tree)

A técnica MORT foi desenvolvida por W.G. Johnson em 1973 e é baseada num diagrama de risco (diagrama em árvore) em que as causas inerentes ao acidente pertencem a 3 categorias pré-definidas (Ferjencik & Kuracina, 2008; Li & Guldenmund, 2018).

- i. *Fatores de Controlo Específicos* - são falhas e omissões ao nível do sistema de controlo, isto é, riscos que não foram detetados ou que foram subestimados;
- ii. *Fatores do Sistema de Gestão* - são falhas e omissões no sistema de gestão que podem ter contribuído para o acidente,
- iii. *Riscos Assumidos* - são riscos conhecidos e que tinham sido considerados aceitáveis pela empresa.

Neste método, o acidente é definido como uma **transferência indesejada de energia** devido a falhas de barreiras, procedimentos e/ou a controlos inadequados (Santos-Reyes et al., 2009).

Visualmente, o diagrama do processo é semelhante com o de uma Árvore de Falhas, devido à utilização de portas lógicas para criação de relações entre os eventos identificados; contudo, o uso de portas lógicas “ou” e “e” é mais relevante teoricamente, não sendo sempre incorporado nas árvores desenvolvidas em contexto prático. É importante deixar explícito que a árvore já existe como um *template* que o investigador vai seguindo.

O procedimento de uma análise MORT consiste nos 3 passos seguintes: **i).** Definir os acontecimentos a analisar; **ii).** Caracterizar cada acontecimento relativamente a transferências de energia indesejáveis e **iii).** Avaliar a hipótese de que as transferências de energia indesejáveis são resultantes da gestão de riscos aplicada à atividade na qual o acidente ocorreu<sup>6</sup>.

A aplicabilidade da técnica MORT é vasta, derivado ao seu foco no “o Quê?” e não no “Como?”, permitindo assim ser adaptada a indústrias e contextos diferenciados. Outra vantagem é a capacidade de

---

<sup>6</sup> Página online da NRI - *Noordwijk Risk Initiative Foundation* relativa à análise MORT, disponível na página web: <http://nri.eu.com/NRI1.pdf>, consultada no dia 5 de fevereiro de 2020.

analisar tanto acidentes como “*near misses*”, ou seja, “quase-acidentes” que poderiam ter sido de elevada gravidade (Mohammadfam et al., 2016).

### **2.3.2. 3CA (Control Change Cause Analysis)**

O método 3CA foi desenvolvido por John Kingston em 2000-2002<sup>7</sup>. Este método considera um acidente como sendo uma sequência de acontecimentos que provocam *alterações indesejadas (changes)* em relação ao previsto ou normal. Assim, tem como finalidade determinar quais as alterações mais significativas para o efeito final (acidente). Apenas estas serão investigadas e analisadas em maior profundidade numa segunda fase. Ao identificar-se a sequência dos acontecimentos e das alterações mais significativas, possibilita-se o reconhecimento das barreiras que falharam ao longo do processo.

É considerado um método apto para analisar as causas individuais, culturais e associadas a fatores de gestão de um acidente ocupacional (Katsakiori et al., 2009).

No decurso de uma investigação é possível que sejam necessárias várias aplicações sucessivas do método 3CA, cada uma associada a um acontecimento que foi considerado significativo. Para ordenar a análise de cada acontecimento, procede-se a uma priorização dos mesmos. Segundo o NRI<sup>7</sup> (*Noordwijk Risk Initiative*) os critérios de priorização são:

- i. A dimensão da mudança no risco/controlo do acontecimento em questão após a análise;
- ii. A extensão da redução do risco obtida através da maneira definida para trabalhar;
- iii. A potencial aprendizagem com o processo de análise e,
- iv. A extensão de factos que não eram expectáveis de descobrir pelos investigadores, isto é, se é possível descobrir algo de que não havia qualquer ideia caso o processo de análise não fosse realizado.

Como se pode inferir do resumo acima apresentado, este método já se preocupava com o potencial de “aprendizagem” resultante da investigação.

### **2.3.3. WAIT (Work Accidents Investigation Technique)**

O método *Work Accidents Investigation Technique*, ou WAIT, tem como fundamento o modelo de causalidade de Reason e o modelo cognitivo de Hollnagel, tendo sido desenvolvido por Jacinto & Aspinwall (2003) como ferramenta de investigação e análise de acidentes de trabalho, e também para os “quase-acidentes” (Katsakiori et al., 2009).

O Modelo dos Acidentes Organizacionais influenciou o desenvolvimento do WAIT através da inclusão de conceitos como os de falhas ativas e latentes, e ainda na classificação dos 5 grupos principais usados

---

<sup>7</sup> Página online da NRI - *Noordwijk Risk Initiative Foundation* relativa à análise 3CA, disponível na página web: <http://www.nri.eu.com/3ca.html>, consultada no dia 10 de fevereiro de 2020.

para estruturar as condições organizacionais e de gestão. A presença da ideologia, apresentada por Hollnagel no seu modelo CREAM (*Cognitive Reliability and Error Analysis Method*), é visível na consideração de fatores humanos e na diferenciação entre os modos de erro e os fatores individuais que os podem influenciar.

O método consiste em nove etapas, agrupadas em 2 fases: **i)** investigação simplificada, de forma a identificar causas diretas e a cumprir os requisitos legais quanto ao reporte de acidentes; **ii)** análise aprofundada de outras falhas da organização (Tabela 2.3).

Uma característica distintiva do método WAIT é a referência a “atributos positivos” dos acidentes, e o incentivo a aprender também com certos erros e com comportamentos que provoquem “desvios benéficos”, identificando boas práticas e reforçando o seu caráter vantajoso (Jacinto & Aspinwall, 2003).

Tabela 2.3 - Etapas do Método WAIT associadas à Fase de Investigação

(Fonte: (Jacinto & Aspinwall, 2003)

Fase	Etapas do Método WAIT
<b>1</b>  Investigação Simplificada	1. Recolher Informação
	2. Identificar as Falhas Ativas
	3. Estabelecer quais os fatores de influência, a nível do local de trabalho
	4. Comparar os resultados com as avaliações de risco e corrigi-las caso necessário
<b>2</b>  Investigação Aprofundada	5. Analisar fatores individuais e de trabalho
	6. Analisar condições organizacionais e de gestão
	7. Relacionar resultados com o Sistema de Saúde e Segurança no Trabalho da organização
	8. Recomendar medidas e priorizá-las
	9. Procurar fatores de influência positiva

#### 2.3.4. RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho)

O Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho é um método da autoria de Jacinto et al. (2010), formalmente publicado em 2011 (Jacinto et al, 2011). A sua aplicação prática consiste no preenchimento de formulários padrão, que permitem seguir uma metodologia estruturada. É frequentemente referido como um “processo”, principalmente devido à ênfase dada aos seus *inputs* e *outputs* e ao *valor acrescentado produzido*. Os acontecimentos considerados como acidentes são os



*inputs* do RIAAT, dando-se depois início a um processo composto por quatro partes (Registo, Investigação e Análise, Plano de Ação e Aprendizagem Organizacional), como ilustrado na Fig. 2.5.

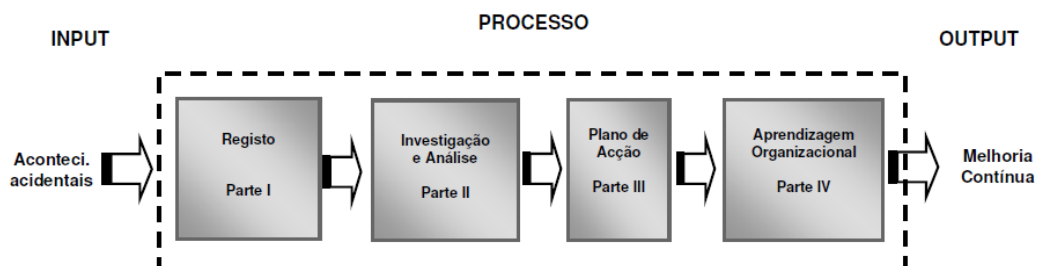


Figura 2.5 - Processo RIAAT

(Fonte: Projeto CAPTAR<sup>8</sup>)

A Parte I do processo é baseada na metodologia do EUROSTAT, associando vários campos do Registo às variáveis harmonizadas correspondentes. A Parte II tem subjacente o Modelo dos Acidentes Organizacionais de Reason, onde são identificados três níveis de análise ou de pesquisa:

- i. A pessoa (ou equipa);
- ii. O local de trabalho e,
- iii. A organização /gestão

Cada um dos três níveis deve ser analisado de forma a possibilitar a identificação de causas do acidente e as oportunidades de melhoria. O RIAAT apresenta, ainda, uma adaptação relativamente ao modelo de Reason (1997), adicionando-lhe um quarto nível de investigação relacionado com a legislação de Segurança e Saúde no Trabalho e com hipotéticos incumprimentos da mesma. (Figura 2.6)

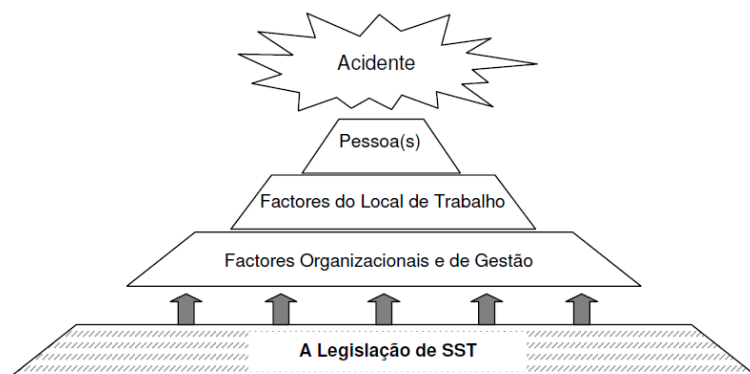


Figura 2.6 - Modelo de acidentes subjacente à análise na Parte II do RIAAT

<sup>8</sup> Página Online do Projeto CAPTAR: <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/riaat.aspx>

### 2.3.5. Outros Métodos de Investigação de Acidentes de Trabalho

Para complementar esta revisão, são listados na Tabela 2.4, outros métodos de investigação de acidentes, indicando-se o seu autor e uma curta descrição dos respetivos princípios fundamentais e/ou procedimento.

Através de uma análise cronológica, é possível concluir que os últimos métodos desenvolvidos apresentam uma análise mais completa do cenário em que ocorreu o acidente, não se focando apenas nas causas diretas e dando, progressivamente, mais ênfase às condições latentes. Esta evolução pode estar relacionada com o aumento da complexidade dos sistemas e da necessidade de ir para além de uma investigação superficial para se obterem resultados quanto à diminuição do número de acidentes e da sua gravidade.

Métodos com a Árvore de Falhas e o MES (*Multilinear Events Sequencing*) apresentam abordagens simplificadas que podem ser úteis em cenários específicos, mas que apresentam deficiências relativamente à identificação de causas relacionadas com falhas não técnicas e humanas.

Assim, a tendência de evolução dos métodos de investigação de acidentes deverá ir no sentido de uma abordagem holística de todas as condições e fatores do local de trabalho, do indivíduo, da tarefa desempenhada, mas também de todos os fatores e condições latentes que influenciam as condições de segurança e os comportamentos.

Tabela 2.4 - Lista de Outros Métodos de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho e Respetivos Autores

Método de Investigação e Análise	Autor(es)	Descrição Breve
FTA <i>Failure Tree Analysis</i>	Fruto de um grupo de trabalho da <i>Bell Laboratories</i> (1960's)	A técnica da Árvore de Falhas é uma das mais utilizadas na investigação de acidentes e de falhas tecnológicas; consiste na seleção de um acontecimento indesejado (acidente), na identificação de todas as causas possíveis a ele associadas e posterior esquematização (Katsakiori et al., 2009), (Xin et al., 2019). Permite a conexão lógica entre acontecimentos, de forma a identificar sequências causais entre os vários elementos representados na árvore. A relação entre o acidente e outros acontecimentos ou condições anteriores (como fatores humanos ou técnicos) é realizada através de duas ligações lógicas (ou portas), a ligação “e” e a ligação “ou”. A principal valência da Árvore de Falhas está na sua capacidade de decomposição do acontecimento indesejado em causas básicas (Gachlou et al., 2019).

MES <i>Multilinear Events Sequencing</i>	Benner, 1975	O MES consiste no mapeamento cronológico da sequência de acontecimentos que culmina no acidente. Baseia-se na teoria de que os acidentes ocorrem devido a desvios humanos ou técnicos que provocam situações de risco e que consequentemente, promovem a ocorrência de acidentes. O objetivo do método é a identificação dos atores envolvidos na sequência e o estabelecimento de relações causais entre os diferentes acontecimentos (Herrera & Woltjer, 2010)
TRIPOD	Projeto envolvendo elementos da Universidade de Leiden (Holanda) e Universidade de Manchester (Inglaterra)	Esta metodologia assenta no modelo teórico de Reason e ele próprio fez parte da equipa do projeto. Foi concebida para ajudar na identificação das causas de acidentes e incidentes, bem como na condução de todo o processo investigativo, sendo inicialmente aplicado na indústria petrolífera <i>offshore</i> do Mar do Norte (Fu et al., 2020). O objetivo é a identificação de um perfil das falhas através da sua categorização em 11 categorias de tipos gerais de falha ( <i>GFT – General Failure Types</i> ). Desta análise é possível obter um gráfico de barras indicativo da situação de cada condição de trabalho estudada (Katsakiori et al., 2009)
AEB <i>Accident Evolution and Barrier Function</i>	Svenson, 2000	O método AEB centra-se no conceito de barreiras de segurança e suas funções. Um acidente é modelado como uma série de interações entre os sistemas humanos e técnicos e descrito como uma sequência de erros técnicos e humanos. O princípio fundamental é que é possível parar o desenvolvimento da sequência entre dois quaisquer erros sucessivos através de barreiras adequadas (Svenson, 2001).

## 2.4. Contexto Legislativo e Normativo

Frequentemente, a função Segurança e Saúde no Trabalho é associada unicamente ao cumprimento de legislação e seus requisitos e não é vista como uma questão de Gestão da Segurança e da Saúde. A pressão económica e comercial proveniente da competitividade do mercado é geradora de conflitos entre os objetivos de produção e uma gestão eficaz da segurança ocupacional (Njå and Fjelltnun, 2010, *citados por* Salguero-Caparrós et al., 2020). Contudo, e apesar do cumprimento da legislação ser uma abordagem minimalista, ainda assim tem carácter preventivo e de controlo sobre determinados acontecimentos (e.g.: acidentes e ocorrências perigosas) contemplados nas leis nacionais e internacionais (Jacinto et al., 2011).

Neste ponto da dissertação, serão abordados os decretos-lei e normativos aplicáveis ao contexto da empresa de acolhimento.

### 2.4.1. Legislação Portuguesa

Como supramencionado, o desempenho das empresas em questões de segurança e saúde está intimamente relacionado com a legislação do país em que se encontram. Seguidamente, na Tabela 2.5 serão sumarizados os decretos-lei e portarias que compõem a moldura legal dos acidentes de trabalho, em Portugal.

A notificação dos acidentes de trabalho, por parte das empresas e empregadores, é uma obrigação legal para a qual existe um modelo oficial de participação que utiliza as variáveis harmonizadas europeias (Portaria n.º 14/2018). O conjunto completo das variáveis definidas para as Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT, ou ESAW, na literatura anglo-saxónica) foi implementado primeiramente em 2001 tendo, entretanto, sido atualizado em 2013 (European Commission & Eurostat, 2013).

Atualmente existem 23 variáveis codificadas durante as Fases 1, 2 e 3 (entre 1992 e 2001). As variáveis das duas primeiras fases identificam o local e o tempo em que ocorreu o acidente, quem foi o sinistrado, a gravidade da lesão e as consequências do acidente. As variáveis da Fase 3 providenciam informação sobre o “Como?” do acidente, em que circunstâncias ocorreu e como é que o sinistrado sofreu as lesões (European Commission & Eurostat, 2013).

A harmonização destas variáveis a nível Europeu permite a comparação entre a sinistralidade dos vários estados-membro, embora as estatísticas europeias apenas sejam comparáveis para os acidentes que resultaram em mais de três dias de baixa (European Commission & Eurostat, 2013); isto permite fazer *benchmarking* de forma a adotar melhores práticas, que promovam a segurança no local de trabalho.

Tabela 2.5 - Principal Legislação Portuguesa aplicável aos Acidentes de Trabalho

Lei/Decreto- Lei/ Portaria	Âmbito
Lei n.º 7/2009	Aprova a revisão do Código do Trabalho, inclusive a dos artigos n.º 283 e n.º 284 relativos, respetivamente, a acidentes de trabalho e doenças profissionais e regulamentação da prevenção e reparação.
Lei n.º 98/2009	Regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais.
Lei n.º 102/2009	Lei-Quando da SST; esta lei regulamenta o regime jurídico da promoção e prevenção da segurança e da saúde no trabalho, inclusive as obrigações da entidade empregadora. Tem várias alterações posteriores, mas a base de 2009 ainda continua em vigor.

Decreto-Lei n.º 106/2017	Este decreto-lei regula a recolha, publicação e divulgação da informação estatística oficial sobre acidentes de trabalho. A alteração mais importante é a obrigação do registo em plataforma eletrónica (passagem a formato digital)
Portaria n.º 14/2018	Especifica o modelo de participação relativa a acidentes de trabalho, por parte dos empregadores, incluindo entidades empregadoras públicas que tenham transferido a responsabilidade pela reparação de acidentes de trabalho. Este novo modelo digital já integra todas as variáveis EEAT e respetiva codificação.

A última alteração à Lei nº102/2009 ocorreu com a promulgação da Lei nº79/2019 onde, para além de aumentados os tetos máximos para as coimas de incumprimento, foi revogado o artigo nº3 da primeira relativo à aplicação da lei, sendo estendido o seu âmbito a um maior número de situações e alterada a legislação vigente sobre o acesso a Serviços Comuns de Segurança no Trabalho.

## 2.4.2. Normas ISO

De acordo com a *International Organization for Standardization* (ISO), a ISO 45001:2018 foi desenvolvida considerando normas previamente existentes, baseando-se na OHSAS 18001, nos padrões da Organização Mundial do Trabalho (OIT, ou ILO na literatura anglo-saxónica) presentes na diretiva ILO-OSH 2001 e em normas nacionais de diferentes países <sup>9</sup>.

Um **Sistema de Gestão da Segurança (SGS)** é um mecanismo que agrupa funções, procedimentos, responsabilidades e processos com vista à prevenção e à gestão do risco. Uma implementação correta de um SGS permite não só o cumprimento dos requisitos legais de cada país, como permite a melhoria das condições de trabalho para os colaboradores (Granerud et al., 2011). A norma ISO 45001:2018 está intimamente interrelacionada com os Sistemas de Gestão da Segurança no Trabalho, apresentando um processo iterativo que promove a **melhoria contínua** das condições laborais independentemente da dimensão da organização (Morgado et al., 2019).

O processo da norma ISO 45001 é baseado no **ciclo PDCA** (*Plan, Do, Check and Act*), também conhecido como o Ciclo de Deming. A cada uma das fases iterativas são associadas as seguintes tarefas, também esquematizadas na Figura 2.7 <sup>10</sup>:

<sup>9</sup>Informação online sobre a ISO 45001:2018 disponível em:

<https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/en/PUB100427.pdf> e consultada a dia 15 de abril de 2020.

<sup>10</sup> A figura está intencionalmente apresentada em Inglês, para não desvirtuar o significado dos termos, uma vez que a tradução oficial desta Norma ainda está em curso.

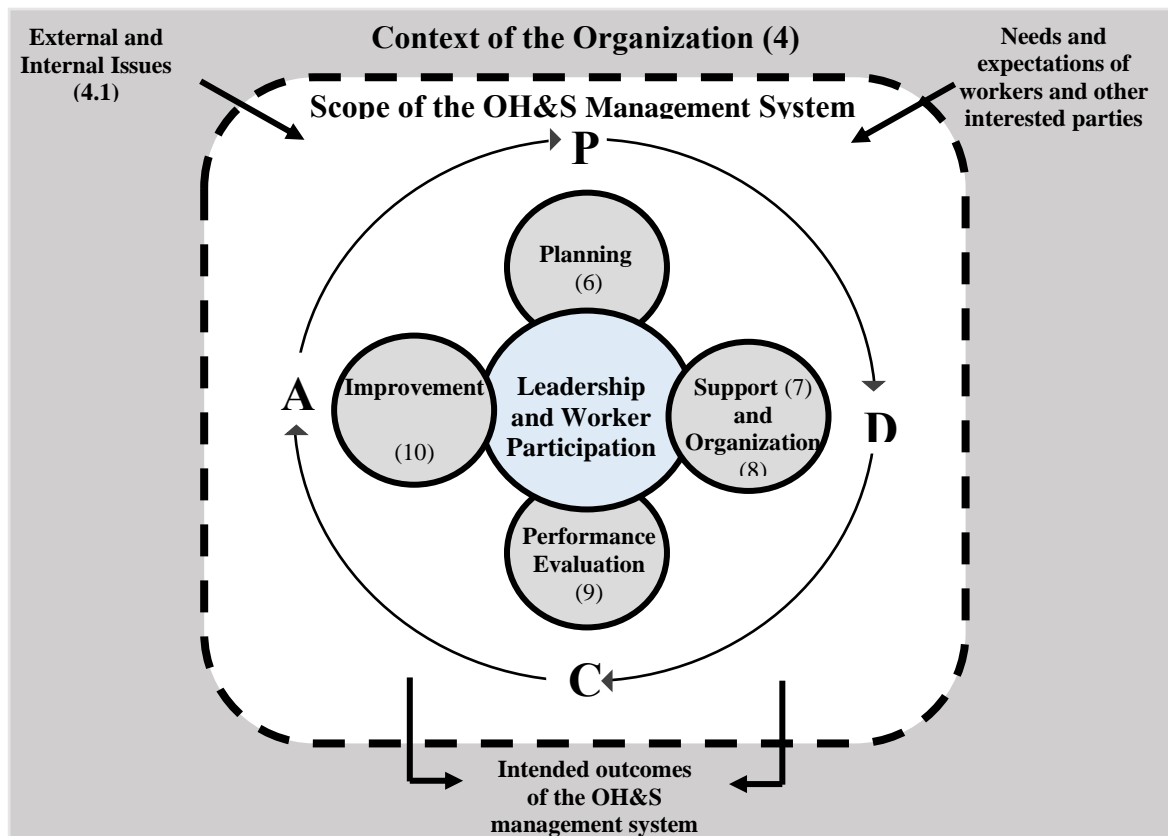


Figura 2.7 - Ciclo PDCA aplicado ao Sistema de Segurança no Trabalho  
(Adaptado de: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:en:term:3.18>)

- i. **Planear (Plan)** - Definir e avaliar riscos de Saúde e Higiene Ocupacional, tal como as oportunidades no mesmo âmbito. Estabelecer objetivos e o processo para os atingir considerando a Política de Segurança da organização;
- ii. **Executar (Do)** - Implementar o processo planeado no ponto anterior;
- iii. **Monitorizar (Check)** - Controlar e medir as atividades e processos, comparando diretamente os resultados obtidos com os pretendidos e reportando o estado atual.
- iv. **Agir (Act)** - Implementação de melhorias no processo de forma a melhorar o desempenho da empresa no âmbito da SHO e atingir os resultados pré-definidos.

A ISO 45001:2018 adota uma abordagem baseada em risco (*risk thinking*), o que garante sua eficácia e incentiva a melhorias contínuas, tornando a organização mais preparada para se adaptar ao contexto de constante mudança tecnológica, social e económica.

Entre os potenciais benefícios da implementação desta norma são de destacar: o aumento da produtividade, a diminuição dos custos inerentes a paragens de produção e defeitos, redução de despesas relacionadas com seguros de saúde e dias perdidos e o aumento da qualidade dos serviços ou produtos (Albrechtsen et al., 2019).

A implementação de um Sistema de Gestão é uma decisão operacional e estratégica, e como tal, deve ser assegurada a sua eficácia e eficiência, garantindo o empenho da gestão de topo e o envolvimento de todos os níveis de gestão e funções da empresa.

Alguns dos fatores-chave influenciadores no sucesso da iniciativa são (ISO 45001:2018):

- i. A liderança, responsabilidade e responsabilização de todos os envolvidos, incluindo da Gestão de Topo;
- ii. O envolvimento de colaboradores no processo e dos seus representantes, se existirem;
- iii. A alocação dos recursos necessários para a sua manutenção e implementação;
- iv. A existência de políticas de SST coincidentes com os objetivos estratégicos da organização;
- v. A existência ou desenvolvimento de processos eficazes para identificar riscos e oportunidades no âmbito da SST,
- vi. A avaliação contínua do Sistema de Gestão da Segurança e o alinhamento dos objetivos com as políticas de SST e,
- vii. A comunicação entre todas as partes envolvidas.

É ainda de referir, que existe um conjunto de outras normas ISO de maior especificidade para equipamentos de proteção individual, equipamentos produtivos e ferramentas, entre outros.

## **2.5. Aprendizagem Organizacional e Sistemas Resilientes**

A investigação de acidentes de trabalho é frequentemente vista como um processo de identificação de causas, focando-se nas que são mais relevantes, através da recolha e análise de dados. Contudo, os aspetos finais da investigação relacionados com a formulação de recomendações, a sua comunicação, implementação e posterior avaliação da eficácia só recentemente têm sido alvo de um estudo mais aprofundado (Lundberg et al., 2012).

O processo de aprendizagem com acidentes de trabalho não se encontra, ainda, num estágio capaz de reduzir significativamente a incidência de lesões nos trabalhadores, principalmente devido à restrição da investigação a causas diretas e à desvalorização de fatores organizacionais e das condições de trabalho (Cedergren & Petersen, 2011).

A aprendizagem por parte da organização é o objetivo principal da investigação e análise de acidentes. Se o estudo for realizado, mas se não forem implementadas medidas no sentido da melhoria dos sistemas e condições de segurança, o processo não é benéfico para a organização (Sgourou et al., 2010), isto é, o valor acrescentado do processo investigativo reside no seu potencial de aprendizagem (Jacinto et al., 2010).

Assim, é possível afirmar que a **aprendizagem organizacional** é parte integrante do processo de melhoria contínua podendo ser caracterizada como uma ferramenta para a prevenção de acidentes de trabalho.

Outra abordagem do conceito é a sua interpretação como um processo que decorre ao longo de um ciclo que se inicia com a observação de um acontecimento indesejado e que culmina na ação/ações que evitam a sua repetição (Reason, 1997). Não obstante, existem vários desafios no seio das organizações que complicam o processo de aprendizagem e que frequentemente acabam por o impossibilitar. Vários autores apontam fatores que funcionam como barreiras organizacionais, como por exemplo, a não existência de práticas de recolha e preservação da informação, a incipiente utilização de métodos de análise de acidentes, investigações reduzidas e apenas realizadas por especialistas de segurança, a cultura da culpa, a falta de responsabilização e a comunicação passiva (Koornneef & Hale, 2004; Kingston, 2001 - *citados* por Silva et al., 2010).

A **resistência à mudança** é também um fator intrínseco à grande maioria das organizações. Porém, pode nem sempre ser uma característica negativa, sendo que devido à relevância dos aspetos de segurança, todas as sugestões devem ser analisadas e consideradas de forma imparcial e rigorosa.

Um outro conceito relacionado com a capacidade das empresas se adaptarem e aprenderem com acontecimentos passados é o de **Sistema Resiliente**. A resiliência no contexto da segurança é vista como a capacidade de responder positivamente a circunstâncias desafiantes mantendo a estabilidade da organização (Lundberg et al., 2012). Assim, um Sistema Resiliente é aquele que é capaz de responder, monitorizar, aprender e adaptar-se durante ou depois da ocorrência de acontecimentos de natureza expectável ou não, de uma forma benéfica para o sistema (Lundberg et al., 2012).

Para além de conhecer o conceito de Sistema Resiliente, é também importante conhecer a diferença entre a resiliência e a resistência de um sistema. A resistência do sistema é relativa à capacidade do sistema de se manter intacto perante pressões internas ou externas até ao seu limite, não existindo a capacidade de se adaptar à nova conjuntura após esse limite ser ultrapassado.

Neste contexto, a investigação de acidentes de trabalho pode ser vista como um **agente promotor de resiliência**, na medida em que a informação que desta é obtida pode contribuir para a melhoria da capacidade de resposta a situações inesperadas (Lundberg et al., 2012).

A aprendizagem organizacional eficiente e efetiva depende de fatores e condições intrínsecas à organização, dos atores envolvidos no processo, do próprio processo de aprendizagem e dos acidentes na qual esta foi baseada. Devido ao envolvimento de vários atores, e de ser necessária uma consciência coletiva sobre a sua relevância, a aprendizagem com acidentes de trabalho não é automática, sendo necessária uma implementação sistemática para a sua garantia (Stemn et al., 2018).

O desenvolvimento de práticas de aprendizagem, de forma contínua, requiere a aplicação, melhoria e reforço de uma cultura de aprendizagem. O processo envolve um forte esforço da organização a nível económico e de capital humano, contudo, devem ser considerados também os benefícios de tal desenvolvimento, nomeadamente, a diminuição de custos com acidentes ocupacionais e a aprendizagem com os mesmos.



Durante o processo investigativo, é também possível a identificação de aspetos positivos que devem ser realçados e considerados como boas práticas, sendo partilhados com *stakeholders* e a comunidade (Jacinto & Aspinwall, 2003), (Silva et al., 2017).

Assim, todos os incidentes e/ou acidentes devem ser abordados considerando a oportunidade de aprendizagem. Se as lições obtidas através destes forem geridas corretamente, isto é, se forem disseminadas ao longo da organização e interiorizadas, podem permitir a **prevenção** ou a mitigação de futuros acidentes de trabalho e das suas consequências.

## **2.6. Síntese do Capítulo**

No decorrer do presente capítulo foram apresentadas algumas noções e conceitos básicos sobre a problemática dos acidentes, assim como os modelos teóricos e as técnicas mais relevantes utilizadas para a investigação e análise de acidentes de trabalho. Para este efeito, apresentou-se uma síntese estruturada de várias publicações de referência, que são consideradas “marcos” na literatura da especialidade.

Adicionalmente, foi explorado o contexto legislativo e normativo em vigor à data do estudo, sendo apresentadas as Leis, Decretos-lei e Portarias mais relevantes para a realização deste trabalho. Algumas normas ISO foram igualmente abordadas, com especial ênfase para a ISO 45001:2018 que é a mais recente norma internacional para a Segurança e Saúde no Trabalho.

Por último, deu-se destaque à aprendizagem organizacional que é frequentemente mencionada como um dos principais objetivos da investigação dos acidentes de trabalho. A visão sociológica contemporânea considera que a aprendizagem organizacional contribui significativamente para a diminuição da incidência e gravidade dos acidentes, tendo-se, por isso, delineado os seus fundamentos, barreiras e vantagens.

### 3. METODOLOGIA

No presente capítulo da dissertação, faz-se a descrição da metodologia utilizada ao longo do projeto em questão. Inicialmente, procedeu-se à recolha de informação técnico científica e a um estudo geral sobre a sinistralidade da empresa de acolhimento. Após o processo de averiguação, e visando a identificação de causas que facilitassem a ocorrência de acidentes de trabalho, foi aplicado um método de investigação de acidentes - o Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho (RIAAT) a um conjunto de acidentes selecionado pela empresa.

A decisão sobre a metodologia a aplicar baseou-se na necessidade de adaptar o método previamente utilizado pela empresa, com um processo simples, mas mais aprofundado, de investigação e análise, colmatando possíveis lacunas no anterior.

A investigação de acidentes e incidentes é um aspeto fundamental da gestão da segurança no local de trabalho (Rollenhagen et al., 2010). Como tal, a escolha de um método adequado, considerando a realidade e a necessidade da organização é de extrema importância para a obtenção de resultados e informações úteis. De referir que a iniciativa deste projeto partiu da própria empresa, que tinha em vista o método WAIT (*Work Accidents Investigation Technique*) resumido no Capítulo 2. Contudo, sendo o RIAAT um novo desenvolvimento do próprio WAIT, mais moderno e alargado à questão da aprendizagem organizacional, mas simultaneamente mais fácil de aplicar em contexto empresarial, foi acordado que este último seria a opção metodológica a seguir.

Apesar dessa pré-seleção por mútuo acordo, e dado que o RIAAT já existe desde 2010, a autora desta dissertação fez na mesma uma pesquisa bibliográfica que teve duplo objetivo: **i)** alargar o seu conhecimento e sensibilidade neste domínio antes de iniciar o trabalho, e **ii)** procurar de forma ativa outros métodos e/ou ideias mais recentes, ou eventualmente mais úteis para a empresa de acolhimento. De notar ainda que, a chegada da nova Norma ISO 45001:2018 obriga a pensar de forma mais cautelosa, para garantir que quaisquer alterações aos procedimentos de segurança anteriores não ponham em causa nem entrem em conflito com os requisitos da norma. Daí que, apesar de se pretender introduzir uma melhoria, a metodologia geral não tenha dispensado uma breve revisão de literatura, que se centrou principalmente nos últimos anos.

Com vista a proceder à referida revisão de literatura sobre Métodos de Investigação de Acidentes e novos desenvolvimentos na área da Segurança Ocupacional, foram recolhidas publicações com recurso a motores de busca e bases de dados, como o *ScienceDirect*, a *Springer* e o *Emerald Insight*. Na pesquisa, os termos chave utilizados foram: *accident investigation*, *accident analysis*, *safety in the automobile industry*, entre outros.

Devido a restrições várias durante o período de elaboração do estudo<sup>11</sup>, a calendarização foi sofrendo algumas alterações, visando sempre procurar uma adaptação entre a empresa de acolhimento e a autora.

Posteriormente, foi iniciado o estudo geral da sinistralidade, nas secções definidas com a empresa, e a sua caracterização. Para este efeito, foram disponibilizados os registos de acidentes de trabalho do ano 2019 e recorreu-se a estatística descritiva univariada. Assim, obtiveram-se resultados relativos à média e distribuição de variáveis consideradas relevantes.

Após esta análise geral da sinistralidade e das suas causas na organização, iniciou-se o processo de aplicação do RIAAT. Numa primeira fase, foram recodificadas as variáveis EEAT e aplicadas novamente técnicas de estatística descritiva, de forma a caracterizar o acidente tipo de cada uma das secções em estudo.

Após a definição conjunta dos critérios para a seleção dos AT a estudar com maior profundidade e dos sinistrados a entrevistar (e.g.: a gravidade dos acidentes e o número de acidentes por colaborador), começou o processo de investigação aprofundada das causas dos 35 acidentes selecionados (17 na Área dos Cunhos e das Prensas e 18 na Montagem).

O estudo das condições latentes que facilitaram a ocorrência destes acidentes de trabalho, permitiu identificar aqueles cuja situação (ou circunstâncias) se apresentava como mais nociva para a segurança dos colaboradores durante o ano de referência, e consequentemente, propor medidas técnicas e organizacionais no sentido de a melhorar.

Ao longo do projeto foi estudado o processo de investigação de acidentes de trabalho implementado, na altura, na organização. Isto permitiu o conhecimento das etapas, dos pontos a melhorar e dos pontos fortes, de forma a integrar o método já existente, com o RIAAT. Este processo será melhor detalhado no ponto 3.2.

O esquema representado na Figura 3.1 tem como objetivo ilustrar de forma clara e sistemática a metodologia geral do processo – desde as primeiras reuniões com a empresa de acolhimento até à discussão de resultados do estudo.

---

<sup>11</sup> Nota: a parte inicial do trabalho coincidiu com o período de confinamento devido ao Covid-19, existindo nessa altura grande incerteza se seria possível manter o objetivo traçado em janeiro de 2020.

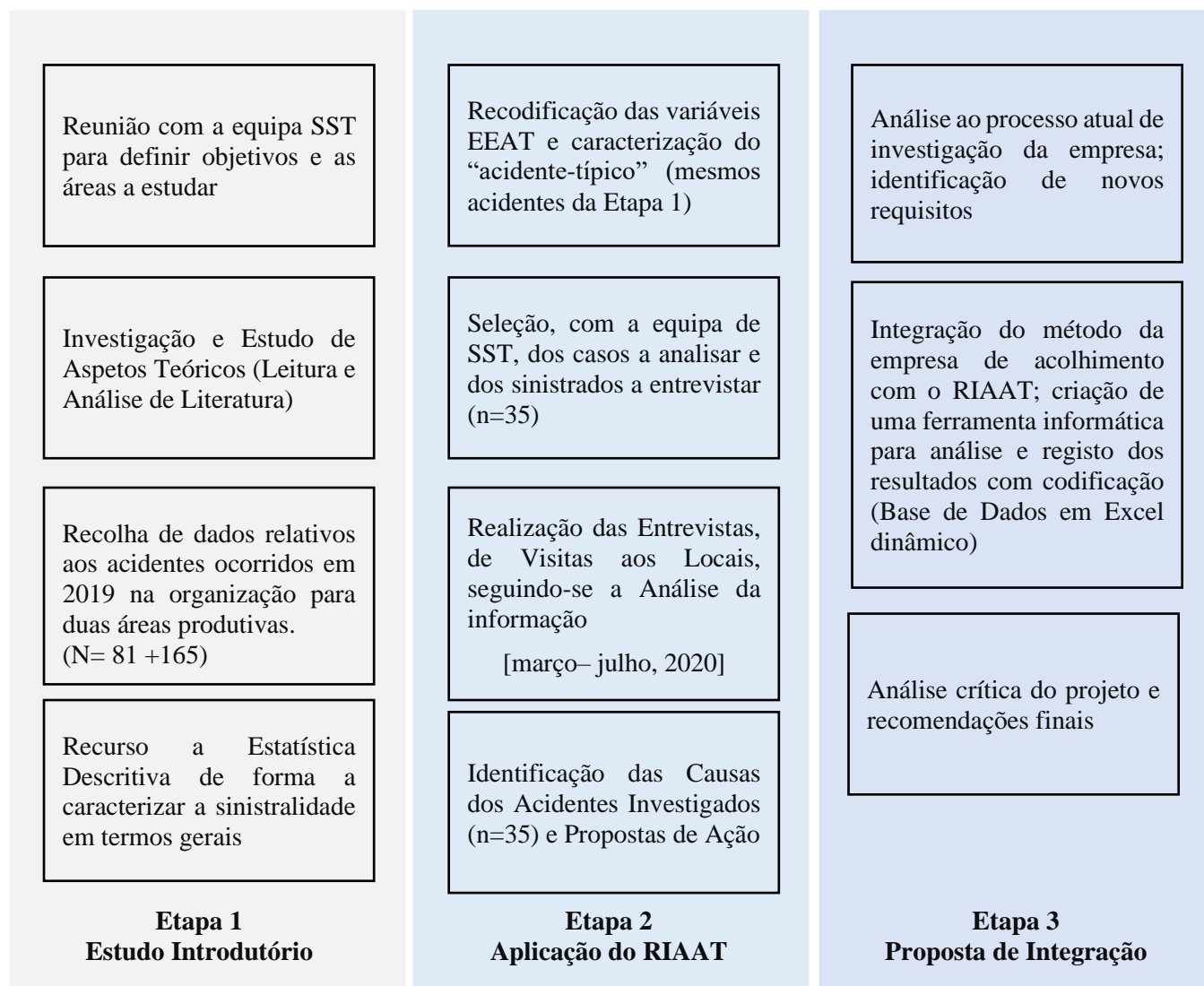


Figura 3.1 - Etapas da Realização do Projeto

### 3.1. O Processo RIAAT

O RIAAT é uma ferramenta desenvolvida por Jacinto et al. (2010) que se rege pelo princípio de que uma investigação e análise de acidentes executada com qualidade é uma via eficaz para melhorar a segurança, seja através das condições de trabalho, seja através de comportamentos mais esclarecidos.

Devido à sua flexibilidade e outras características referidas adiante, o RIAAT foi a ferramenta selecionada para a realização do presente estudo.

O seu desenvolvimento foi parte integrante do projeto “CAPTAR – Aprender para Prevenir”<sup>12</sup> e teve como ponto de partida (Jacinto et al., 2010) os seguintes pilares:

- i. A identificação das boas práticas existentes e já estabelecidas,
- ii. A investigação dos requisitos legais aplicáveis,

<sup>12</sup> Página online do Projeto “CAPTAR – Aprender para Prevenir” disponível no endereço: <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/riaat.aspx>

iii. Fundamentos teóricos (abordagem científica).

Assim, através de um processo estruturado, que está associado a um “impresso-padrão”, o RIAAT permite a obtenção de informação detalhada sobre o acidente, a análise das causas relevantes (diretas e indiretas), culminando com consequentes propostas de melhoria.

**O RIAAT é diferenciador** na medida em que cobre todas as etapas, desde o registo do acidente, até à aprendizagem organizacional. Outro aspeto a destacar, é a existência do “impresso-padrão”, no qual a metodologia está embutida e que permite a investigação sistemática e fundamentada de acidentes e/ou incidentes (i.e., não só acidentes, mas também ocorrências perigosas que não resultaram em lesão).

Tal como previamente mencionado no ponto 2.3, o processo de aplicação consiste em quatro fases: (1ª) Registo de todos os acidentes e incidentes verificados na instituição em questão, (2ª) Investigação e Análise das suas circunstâncias e causas, (3ª) elaboração de um Plano de Ação, e (4ª) promoção de iniciativas que visem a Aprendizagem Organizacional.

De realçar que o processo deve ser cíclico e realizado de forma sistemática, melhorando progressivamente as condições de trabalho e o nível de segurança nas organizações onde é aplicado.

Sucintamente, o principal objetivo do RIAAT é o aumento da eficiência na recolha e no tratamento da informação relativa a acidentes de trabalho, a proposta das ações de melhoria mais adequadas e a prevenção de acidentes de trabalho.

Como qualquer processo de investigação de acidentes envolve tempo despendido e tem custos financeiros associados, o esforço envolvido em cada investigação deve ponderar o potencial de aprendizagem. Assim, o RIAAT sugere três patamares de investigação e de análise: o nível básico, o nível médio e o nível aprofundado. Na Figura 3.2, é apresentada a árvore de decisão proposta pelos autores da ferramenta relativamente à seleção do nível de investigação. Registe-se, no entanto, que esses critérios podem (e devem) ser revistos e decididos por cada organização, em função do seu próprio perfil de risco e estado de maturidade em relação à vertente SST.

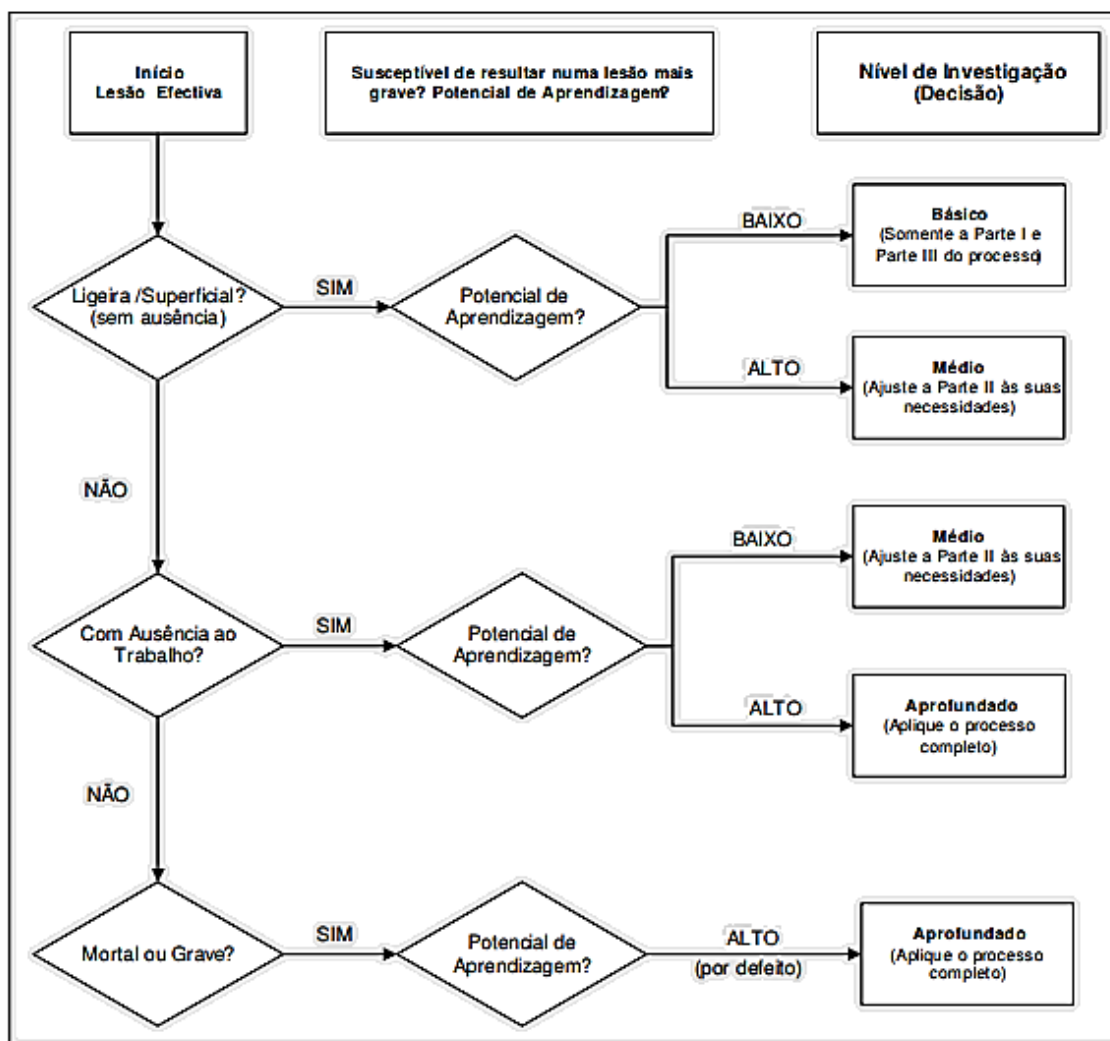


Figura 3.2 – Diagrama relativo ao nível de Investigação

(Fonte: Projeto CAPTAR<sup>13</sup>)

## Parte I - Registo

A primeira fase do processo consiste no registo do acidente, apresentando os factos e as circunstâncias no qual ocorreu; corresponde às Secções 1-3 do impresso<sup>14</sup> presente na página online do projeto CAPTAR<sup>3</sup>.

Para este propósito, o RIAAT propõe a metodologia **EEAT**, que à altura do seu desenvolvimento ainda não era um requisito legal para a participação de acidentes às autoridades competentes. Isto permite o *benchmarking* com outras empresas do mesmo setor da União Europeia, promovendo as boas práticas e a partilha de informação entre elas.

<sup>13</sup> Manual do Utilizador do RIAAT disponível em: [http://www.mar.ist.utl.pt/captar/images/Manual%20do%20utilizador RIAAT revis%C3%A3o%201.1 Maio%202010.pdf](http://www.mar.ist.utl.pt/captar/images/Manual%20do%20utilizador%20RIAAT%20revis%C3%A3o%201.1%20Maio%202010.pdf)

<sup>14</sup> Impresso padrão associado ao RIAAT (em PT): <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/riaat.aspx> (link impresso)

Algumas das variáveis EEAT incorporadas nesta fase inicial são: idade, sexo, nacionalidade, profissão, situação profissional, tipo de local do acidente, desvio e agente material do desvio, contacto-modalidade da lesão e agente material do contacto, tipo de lesão, parte do corpo atingida e dias perdidos.

Em suma, o principal objetivo desta fase é o registo de todas as **falhas ativas** que estiveram na origem do acidente, principalmente através da classificação do desvio e contacto em questão (Jacinto et al., 2011).

Este registo corresponde, grosso modo, à notificação obrigatória do acidente, a qual é atualmente (desde a Portaria publicada em 2018) realizada em Plataforma Digital padronizada. A diferença mais importante é que na notificação oficial apenas se regista a última causa que provocou diretamente o acidente (variável Desvio), enquanto o RIAAT convida a uma verificação mais retrospectiva, para identificar e registar todas as falhas ativas da sequência (e não apenas a última). Este pormenor é relevante para a qualidade da análise, uma vez que é frequente acontecer que a causa mais crítica, i.e., a mais importante do ponto de vista da “prevenção”, é a primeira (iniciadora) e não necessariamente a última (Desvio), que é a única que fica registada na plataforma.

## Parte II – Investigação e Análise

A Fase II (secções 5-8 do impresso) é relativa à análise do acidente de trabalho, integrando não só as falhas ativas, mas também as condições latentes, de acordo com o Modelo dos Acidentes Organizacionais de Reason (1997).

Nesta fase são definidas três categorias de pesquisa:

- i. **Pessoa (ou equipa)** – As causas relacionadas com a pessoa, ou a equipa, são das causas imediatas identificadas com maior frequência, sendo importante a sua identificação e análise para a definição de medidas preventivas. São caracterizadas por atos ou **comportamentos inseguros** que propiciam situações perigosas.
- ii. **Fatores do Local de Trabalho** - A identificação de fatores do local de trabalho, que direta ou indiretamente contribuíram negativamente para o acontecimento em análise.
- iii. **Fatores Organizacionais e de Gestão** – As prioridades definidas pela gestão relativamente a **políticas de segurança** e ao orçamento destinado à melhoria das condições de trabalho, que influencia o desempenho da organização a nível da segurança.

Para além destes, existe ainda o nível relacionado com o **cumprimento da legislação** em vigor, que apesar de não ser considerado por Reason, é incorporado no RIAAT pelos seus autores (Jacinto et al., 2011). Este patamar adicional é importante, pois permite ao investigador identificar possíveis

incumprimentos e definir ações no sentido do cumprimento de todos os requisitos legais para a área de operação da empresa.

O primeiro nível de pesquisa é abordado na Sessão 5 do impresso-padrão, dedicado aos **Fatores Individuais Contributivos (FIC)**. Neste ponto, existe a possibilidade de classificar as falhas humanas identificadas como sendo **erros ou violações**.

A distinção entre os conceitos de erro e violação é importante para a correta análise da situação. Uma violação implica que existe consciência, por parte do colaborador, de que infringiu uma regra de segurança estabelecida embora não fosse a sua intenção causar dano. Existem violações de **rotina, de otimização, necessárias e excepcionais**.

As violações de rotina envolvem o não cumprimento dos procedimentos, seguindo o caminho mais curto ou mais fácil para executar uma tarefa; as violações de otimização são executadas de maneira a tornarem a tarefa de alguma forma mais prazerosa; as violações necessárias acontecem, pois, o incumprimento é visto como essencial para conseguir completar a tarefa, e estão frequentemente ligadas a pontos fracos da organização. Por fim, as violações excepcionais estão associadas a situações onde o incumprimento é considerado fundamental (para salvar um colega, por exemplo).

Por sua vez, os **erros** podem ser classificados segundo Reason (1997), como: **deslizes, lapsos ou enganos**. Os dois primeiros são ações executadas em “modo automático”, de forma inconsciente, sem pensar. Os **deslizes** referem-se a falhas de atenção ou de percepção em ações observáveis; os **lapsos** são acontecimentos mentais internos, que geralmente envolvem falhas de memória. Contudo, os **enganos** são ações conscientes que podem ainda ser classificadas em dois grupos: tipo R e tipo K. Os **enganos tipo R** - são associados a comportamentos que requerem aplicação de regras e/ou procedimentos, enquanto os **enganos tipo K** estão ao nível do conhecimento, ocorrendo quando o trabalhador não dispõe de regras ou conhecimento aplicável para lidar com a situação (Figura 3.3).

Na Secção 6 são averiguados os **Fatores do Local de Trabalho (FLT)**. Incluem-se nesta categoria fatores como o ambiente físico (calor, humidade, ruído, ...), o equipamento e as ferramentas, a comunicação e informação, e as rotinas de trabalho, entre outros.

Na Secção 7 são analisados os **Fatores Organizacionais e de Gestão (FOG)** que podem ter facilitado a ocorrência do acidente, onde se englobam aspetos como a política de segurança e de formação, os procedimentos e regras ou a gestão da manutenção e das instalações.

Na Secção 8, relativa aos requisitos legais, é verificado se as falhas/problemas identificados anteriormente podem ser considerados um incumprimento legal ou omissão.



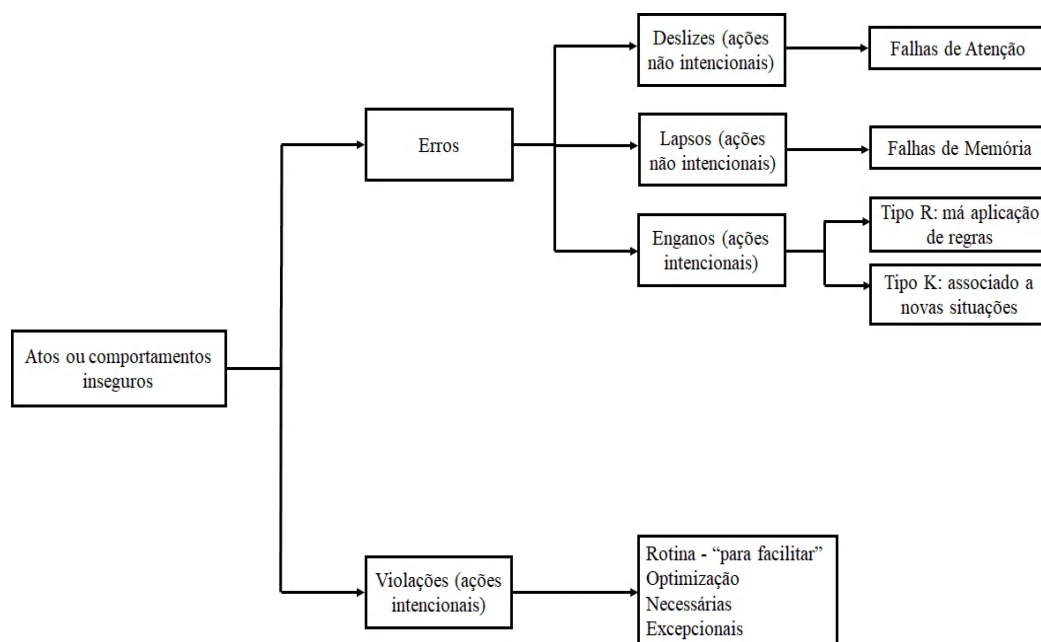


Figura 3.3 - Taxonomia do Erro Humano de Reason

(Fonte: Jacinto et al. (2010); <http://www.mar.ist.utl.pt/captar/riaat.aspx>)

### Parte III – Plano de Ação

As Secções 10 e 11 do impresso-padrão visam a definição de ações específicas de forma corrigir as falhas identificadas previamente. A Secção 10 é exclusivamente dedicada à (re)verificação das **Avaliações de Risco**, assegurando que a situação do acidente é contemplada e que estas estão atualizadas.

A Secção 11 tem como objetivo estabelecer um **Plano de Ação** adequado, de acordo com o princípio “**ALARP**” – *As Low As Reasonably Practicable*. O princípio ALARP defende que as medidas de prevenção e de proteção devem permitir a redução do risco até um nível considerado “aceitável”, ou pelo menos até onde for “praticável”, ou exequível, do ponto de vista custo-benefício, evitando grandes investimentos que na prática não seriam eficazes (Melchers, 2001).

### Parte IV – Aprendizagem Organizacional

A Parte IV do RIAAT, dedicada à aprendizagem organizacional, está expressa nas Secções 14 e 15. Tem como objetivos fundamentais a garantia de que são retiradas lições sobre o acidente e que a transmissão e partilha dessa informação ocorre de maneira eficiente e eficaz.

A Secção 14 pretende garantir que a informação resultante do processo é extraída e que o conhecimento é utilizado. Averigua-se, ainda, se é adequada a sugestão de ações de formação e a quem esta seria potencialmente facultada.

Na Secção 15 pretende-se garantir que a informação relevante é partilhada com as pessoas indicadas e que a sua disseminação promove a segurança na organização. Ou seja, a última parte do RIAAT, assegura a promoção do processo de **melhoria contínua** e consequentemente contribui para a prevenção de acidentes de trabalho.

### **3.2. Adaptação do método utilizado na empresa de acolhimento**

A revisão dos métodos e modelos de causalidade permitiu à autora deste trabalho conhecer os fundamentos teóricos para construir uma proposta de integração entre o método da empresa de acolhimento e o RIAAT.

Para comparar o RIAAT com o método interno da empresa, recorreu-se a processos de *benchmarking*. O *benchmarking* auxilia as empresas na identificação de potenciais objetivos de melhoria através da sua comparação com outras organizações. O método selecionado deve analisar e integrar simultaneamente vários indicadores-chave na identificação de melhores práticas, contribuindo, assim, para a melhoria contínua dos processos (Talluri, 2000).

Camp, 1989 (citado por Talluri, 2000) definiu três categorias principais do *benchmarking*:

- a) Interno – que envolve comparações relativamente a operações ou *standards* internos, comum em organizações multinacionais;
- b) Industrial (ou competitivo) – que é caracterizado pela comparação com outras empresas da mesma indústria, sejam estas competidoras diretas ou não.
- c) De processo (ou genérico) – onde são analisados processos gerais/genéricos de qualquer indústria, normalmente líderes de mercado, e onde a diferença entre a atividade económica não é relevante (e.g.: comparar o método de formação de filas de espera; emissão de faturas...).

Assim, no processo em questão, serão comparados os resultados obtidos através da aplicação do método da Volkswagen Autoeuropa e os obtidos com o RIAAT. As principais dimensões comparadas serão: **i)** o número e a tipologia das falhas latentes identificadas, **ii)** a sugestão de medidas de melhoria e **iii)** o processo de disseminação da informação.



## 4. DESCRIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA DE ACOLHIMENTO

### 4.1. Descrição Geral da Indústria Automóvel em Portugal

O sector automóvel é um dos sectores que mais contribui para a Investigação e Desenvolvimento (I&D) tecnológico e de modelos de gestão. A Indústria automóvel nacional é competitiva, com infraestruturas e tecnologias de excelência.

A Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (CAE, Revisão 3) estabelece que a *fabricação de veículos automóveis* é codificada com o número 29100. Mais especificamente, a empresa de acolhimento engloba-se na divisão 29 do CAE constituída pelas atividades de fabricação de veículos automóveis, reboques, semirreboques e componentes para veículos automóveis, e no grupo 291, classe 2910 e subclasse 29100 referentes à fabricação de veículos automóveis (INE, 2007).

Segundo dados de 2017 da Direção Geral das Atividades Económicas (DGAE), o setor automóvel em Portugal é principalmente composto por empresas de fabricação de componentes e acessórios (aproximadamente 70% das empresas registadas), por empresas de fabricação de carroçarias, reboques e semirreboques (24%) e por empresas de fabricação de veículos automóveis (5%).

Na Figura 4.1 encontra-se representada a distribuição do volume de negócios das várias tipologias de empresas do setor. Através da sua análise, verifica-se que a maior percentagem do volume de negócios, no ano de 2017, está relacionada com a produção de veículos automóveis. Em Portugal, este é um setor fulcral representado 19% do PIB e 25% das exportações de bens transacionáveis, empregando 200 mil pessoas (Jornal Económico, 2020<sup>15</sup>).

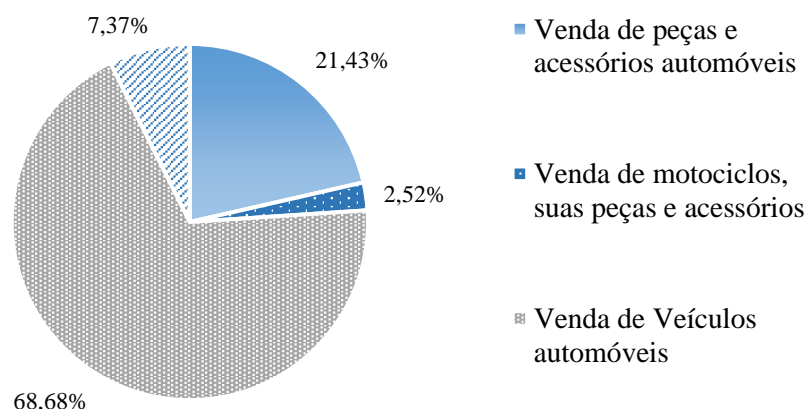


Figura 4.1- Distribuição do Volume de Negócios do Setor Automóvel segundo Tipologia da Empresa, em 2017 (Fonte: INE)

<sup>15</sup> Artigo disponível em: <https://jornaleconomico.sapo.pt/noticias/19-do-pib-setor-automovel-em-portugal-diz-se-ignorado-pelo-governo-e-exige-medidas-especificas-561825> consultado 14 de Abril de 2020.

## 4.2. Estrutura e Caracterização da Empresa de Acolhimento

O Grupo Volkswagen sediado na cidade de Wolfsburg, na Alemanha é um dos maiores fabricantes da indústria automóvel, sendo o maior fabricante da Europa. O Grupo Volkswagen é composto por 12 marcas, entre elas a Volkswagen, a SEAT, a Porsche e a Bugatti.

No ano de 2019, o número de veículos vendidos pelas marcas do grupo atingiu a marca dos 10,97 milhões, o que corresponde a uma cota de mercado de 12,9%. Este número é resultado da produção em 123 fábricas, localizadas na Europa, América do Norte, América do Sul e na Ásia. No total, o grupo emprega mais de 671.000 pessoas, envolvidas nas suas várias operações (produção automóvel, prestação de serviços...)¹⁶.

Atualmente são produzidos na fábrica de Palmela, três modelos de automóveis: o Seat Alhambra, o Volkswagen Sharan e o Volkswagen T-Roc. Apesar do número de modelos em produção, no ano de 2019, saíram 254.600 automóveis das suas instalações, consagrando a Volkswagen Autoeuropa como o maior fabricante automóvel em Portugal (Figura 4.2).

Como já mencionado no ponto anterior (4.1), a empresa de acolhimento onde se realizou o estudo está inserida no CAE 29100. Em adição à produção de automóveis, a fábrica de Palmela dedica-se, também, ao fabrico de peças automóveis que têm como destino a exportação. Segundo dados de 2019, dos 36,7 milhões de peças estampadas nas instalações quase 24 milhões foram exportadas (Observador, 2020)¹⁷.

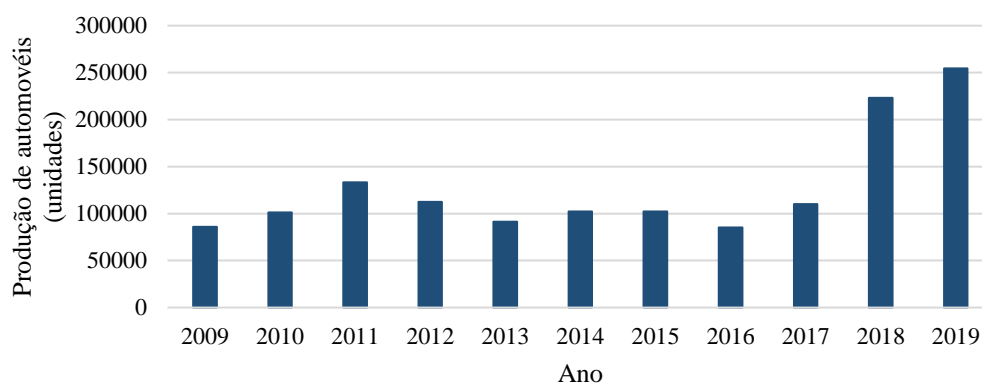


Figura 4.2- Veículos Produzidos na Empresa de Acolhimento Anualmente entre 2009 e 2010

(Fonte: Observador citando dados da Autoeuropa)¹⁸

A nível interno, o *board* da organização encontra-se dividido nas seguintes áreas: Finanças, Recursos Humanos e Organização (RH&O) e Administração. A Administração compreende o departamento de

¹⁶ Informação obtida através da página do Grupo Volkswagen <https://www.volkswagenag.com/en/group.html>

¹⁷ Página *online* do Observador: <https://observador.pt/2020/01/31/autoeuropa-exportou-quase-24-milhoes-de-pecas-em-2019/> visitada a 23 de março de 2020.

¹⁸ Página *online* do Observador: <https://observador.pt/2020/01/31/autoeuropa-exportou-quase-24-milhoes-de-pecas-em-2019/> visitada a 3 de abril de 2020.

Compras, Comunicação, *Compliance* e Áreas Produtivas. A equipa de segurança industrial pertence aos Recursos Humanos, e ao Departamento de Segurança, Conceitos Estratégicos e Serviços. O respetivo organograma encontra-se na Figura 4.3.

A equipa de Segurança Industrial incorpora, entre outras, as seguintes funções (Lei nº 3/2014):

- i) A identificação de riscos, avaliação de risco e apresentação de medidas de prevenção, monitorizando a sua execução e promovendo a sua eficiência e operacionalidade;
- ii) Participar e emitir pareceres na conceção de locais, métodos e organização do trabalho, bem como na escolha e na manutenção de equipamentos de trabalho;
- iii) A monitorização dos níveis de ruído, de vibrações, de iluminação, de humidade, de qualidade do ar interior, da temperatura ambiente, e de exposição a produtos químicos;
- iv) Análise e diagnóstico das causas dos acidentes de trabalho, proposta de ações corretivas e medidas de mitigação;
- v) Formação em matérias relacionadas com a SHT e desenvolvimento de atividades relacionadas com a promoção da saúde no local de trabalho;
- vi) Supervisão da gestão dos equipamentos de proteção individual (EPI), bem como a instalação e a manutenção da sinalização de segurança.

Relativamente à área de Produção, existem quatro secções principais, Cunhos e Prensas, Carroçarias, Pintura e Montagem. Como já mencionado, para efeito deste estudo foram apenas consideradas as áreas dos Cunhos e Prensas e da Montagem.

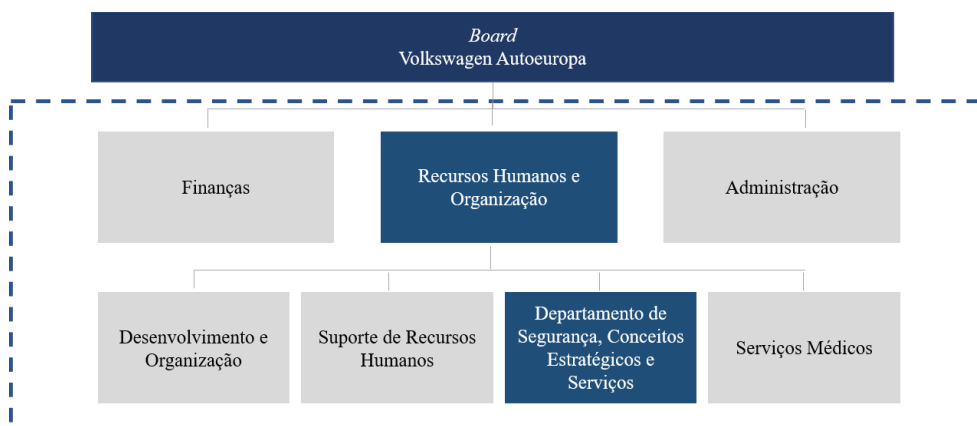


Figura 4.3- Organograma do Departamento de Segurança Industrial

Na área dos Cunhos e Prensas são realizados os processos de estampagem, para a produção das peças em chapa que irão compor o automóvel. O processo culmina na Montagem, onde ocorre a agregação dos diferentes componentes do automóvel e a sua finalização. Ao longo do processo de fabrico, existem vários pontos de controlo de forma a assegurar a qualidade do produto final.

### 4.3. Sinistralidade na Volkswagen Autoeuropa

Os índices de sinistralidade são calculados com base nas expressões definidas pela Organização Internacional do Trabalho (OIT), na 16ª Resolução de 1998. As equações 4.1 e 4.2 representam, respetivamente, as expressões para o cálculo do Índice de Frequência (If) e Índice de Gravidade (Ig).

$$If (OIT) = \frac{N^{\circ} \text{ de AT com um ou mais dias perdidos}}{hH \text{ efetivamente trabalhadas}} \times 10^6 \quad (\text{eq 4.1})$$

$$Ig (OIT) = \frac{N^{\circ} \text{ de dias perdidos (calendário)}}{hH \text{ efetivamente trabalhadas}} \times 10^6 \quad (\text{eq 4.2})$$

Os valores respetivos a cada uma das secções serão apresentados nos pontos 4.3.1 e 4.3.2 desta dissertação, para a área dos **Cunhos e Prensas** e **Montagem**, respetivamente.

Relativamente às equações anteriormente mencionadas, é importante voltar a referir que existem divergências entre os números apresentados pelo GEP e os divulgados pelo EUROSTAT. Isto acontece derivado do facto de o GEP considerar todos os acidentes de trabalho, independentemente dos dias perdidos e de o Eurostat apenas contabilizar acidentes com baixas superiores a 3 dias, embora os dados de Portugal enviados para o Eurostat respeitem esse critério. Ou seja, nas publicações do Eurostat, Portugal é comparável com qualquer outro país da UE; o que não se pode fazer é comparar diretamente estatísticas da UE (do Eurostat) com estatísticas nacionais do GEP (estas últimas são válidas apenas para Portugal e para o critério “todos os acidentes” notificados).

Outra ressalva importante está relacionada com o multiplicador do *índice de incidência*. O Eurostat considera-o para 100.000 (cem mil) trabalhadores, enquanto a OIT o considera por 1.000 (mil) trabalhadores.

Neste ponto, serão apresentadas estatísticas relativas aos AT registados durante o ano de 2019 (ano de referência), nas duas áreas em estudo. Pretende-se caracterizar a população sinistrada e compreender melhor o fenómeno da sinistralidade na organização.

Devido ao Regime Geral de Proteção de Dados (RGPD), para a realização deste estudo não foram facultadas as datas de nascimento dos colaboradores sinistrados, apenas a data de admissão na organização, como é observável na Figura 4.4. Através da sua análise, verifica-se que a grande maioria dos colaboradores que sofreram acidentes de trabalho ou que estiverem envolvidos em ocorrências (na área das Prensas e na da Montagem) foram admitidos na empresa no ano de 2017, ano em que a Volkswagen Autoeuropa realizou uma contratação em massa.

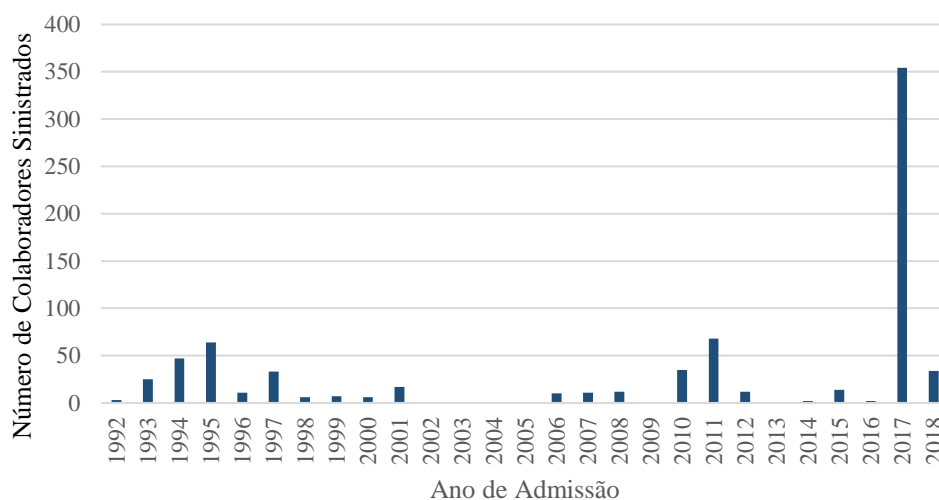


Figura 4.4 - Número de Colaboradores que sofreram AT e/Ou Ocorrências por Ano de Admissão (2019)

Os índices e estatísticas apresentadas serão referentes apenas às secções em estudo: i) Montagem e ii) Cunhos e Prensas e analisados separadamente. Isto é motivado pelo facto de envolverem processos e condições diferenciadas, propiciando uma abordagem individual de cada uma.

#### 4.3.1 Sinistralidade na Área dos Cunhos e Prensas

Os acidentes registados pela organização são classificados internamente como “In Interno”, “*In Itinere*” e “Acidente no Posto de Trabalho”. Os acidentes *in itinere* foram já definidos no Capítulo 2; os acidentes *in interno* referem-se aos que ocorrem devido a deslocações dentro das instalações da fábrica, mas que não estão relacionados com as tarefas do colaborador e os “Acidentes no Posto de Trabalho” são aqueles que resultam diretamente das funções do trabalhador. Na Tabela 4.1 é apresentada a distribuição dos acidentes, segundo a sua tipologia.

Tabela 4.1 - Distribuição dos Acidentes registados na área dos Cunhos e Prensas por tipologia (2019)

Tipologia de Acidente	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%) <sup>19</sup>
Posto de Trabalho	79	93 %
<i>In Interno</i>	3	4 %
<i>In Itinere</i>	3	4 %

Para efeitos do estudo a realizar, não serão considerados os acidentes ou ocorrências *in itinere*, focando-se a análise nos acidentes que ocorreram durante o tempo de trabalho e nas instalações da fábrica. O total de acidentes e ocorrências registados que cumprem estas restrições é de 82 e 150 respetivamente. Entende-se por ocorrências situação das quais não resultam em dias perdidos.

<sup>19</sup> O Somatório das frequências relativas (%) não iguala 100% por questões de arredondamento por excesso.



Apesar disso, **1** dos acidentes registados apresentava o registo incompleto não sendo possível uma recodificação fiável, assim serão considerados apenas **81 acidentes de trabalho** ao longo de toda a análise da área dos Cunhos e Prensas.

Os acidentes considerados totalizam 1996 dias perdidos, ou seja, em média por cada acidente foram perdidos 24,6 dias. O acidente que originou maior afastamento do colaborador corresponde a 171 dias perdidos.

Já considerando a restrição previamente mencionada, apresenta-se na Figura 4.5 a distribuição mensal dos acidentes de trabalhos registados.

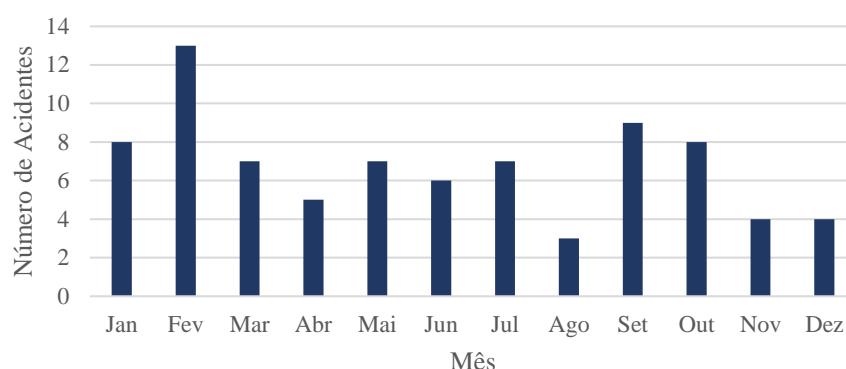


Figura 4.5 - Distribuição Mensal dos AT verificados na área dos Cunhos e Prensas em 2019 (N=81)

O *shutdown*, isto é, a paragem de produção só acontece nos meses de agosto e de dezembro, contudo esta paragem nunca é total existindo durante este período trabalhos de manutenção, obras, entre outros. A menor incidência de acidentes verificada no mês de agosto pode estar relacionada com a paragem mencionada.

A produção na fábrica de Palmela ocorre em 3 turnos: Manhã, Tarde e Noite, sendo que cada colaborador está alocado a uma equipa cujo horário é rotativo. Na Figura 4.6 está representada a distribuição dos acidentes registados na área em questão, por turno.

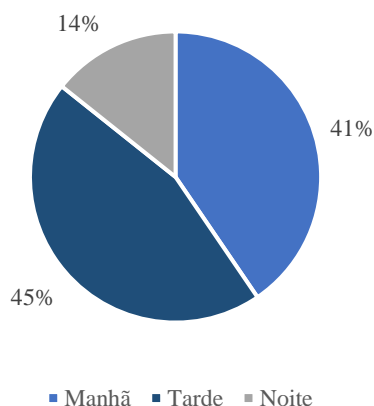


Figura 4.6 - Distribuição dos Acidentes Verificados em 2019 por turno (N=81)

A análise da Figura 4.6, não permite chegar a quaisquer conclusões sobre a influência de qualquer um dos turnos na ocorrência de AT. Apesar disso, observa-se que o turno da noite é aquele que apresenta menor frequência de acidentes de trabalho, com apenas 14% dos 81 acidentes em estudo.

Os índices de sinistralidade da área dos Cunhos e Prensas, calculados conforme a expressão da OIT são os presentes na Tabela 4.2. Os dados que permitiram o seu cálculo não serão divulgados de forma a preservar a informação da empresa de acolhimento.

Tabela 4.2 - Índices de Sinistralidade Cunhos e Prensas

Índice de Gravidade (Nº dias perdidos / Milhão h.H trabalhadas)	Índice de Frequência (Nº AT com baixa / Milhão h.H trabalhadas)
2534,7	112,6

A análise dos índices apresentados na Tabela 4.2 permite afirmar que o índice de gravidade é de grandeza considerável, apesar do valor absoluto de acidentes registado ser reduzido (81 AT). Estes valores apoiam a realização do estudo, já que enfatizam a necessidade de atuar no sentido de os diminuir e de melhorar o nível de segurança da organização. Posteriormente, no ponto 4.3.2 serão comparados com a área da Montagem.

Como explicado, pretende-se, através da aplicação do método RIAAT, deixar na empresa de acolhimento mais conhecimento que vise o desenvolvimento de estratégias de prevenção mais eficientes. Contudo, primeiramente, pretende-se conhecer a sinistralidade das áreas em estudo, não só apenas em relação ao número de acidentes e a sua distribuição, mas também de acordo com as variáveis EEAT, já mencionadas em capítulos anteriores. Esta recodificação das variáveis irá permitir a sua posterior comparação com os dados nacionais disponibilizados pelo GEP e a definição do “Acidente-Tipo”, i.e., da tipologia de acidente mais frequente em cada área.

As variáveis consideradas foram as seguintes: Atividade Física Específica (AFE), Desvio (D), Contacto (C), Tipo de Lesão (L), e a Parte do Corpo Atingida (PCA). Os dados apresentados seguidamente são relativos às famílias agregadas de cada categoria de classificação, facilitando a leitura e a interpretação dos resultados.

Na Figura 4.7, encontra-se o Diagrama de Pareto relativo à Atividade Física Específica (AFE), ou seja, relativo à *atividade que o colaborador desempenhava/exercia no momento do acidente*. Note-se que esta atividade física não tem de estar obrigatoriamente relacionada com a tarefa em si (e.g.: pode ser, por exemplo, a movimentar-se entre dois pontos, ou a levantar-se, ou baixar-se).

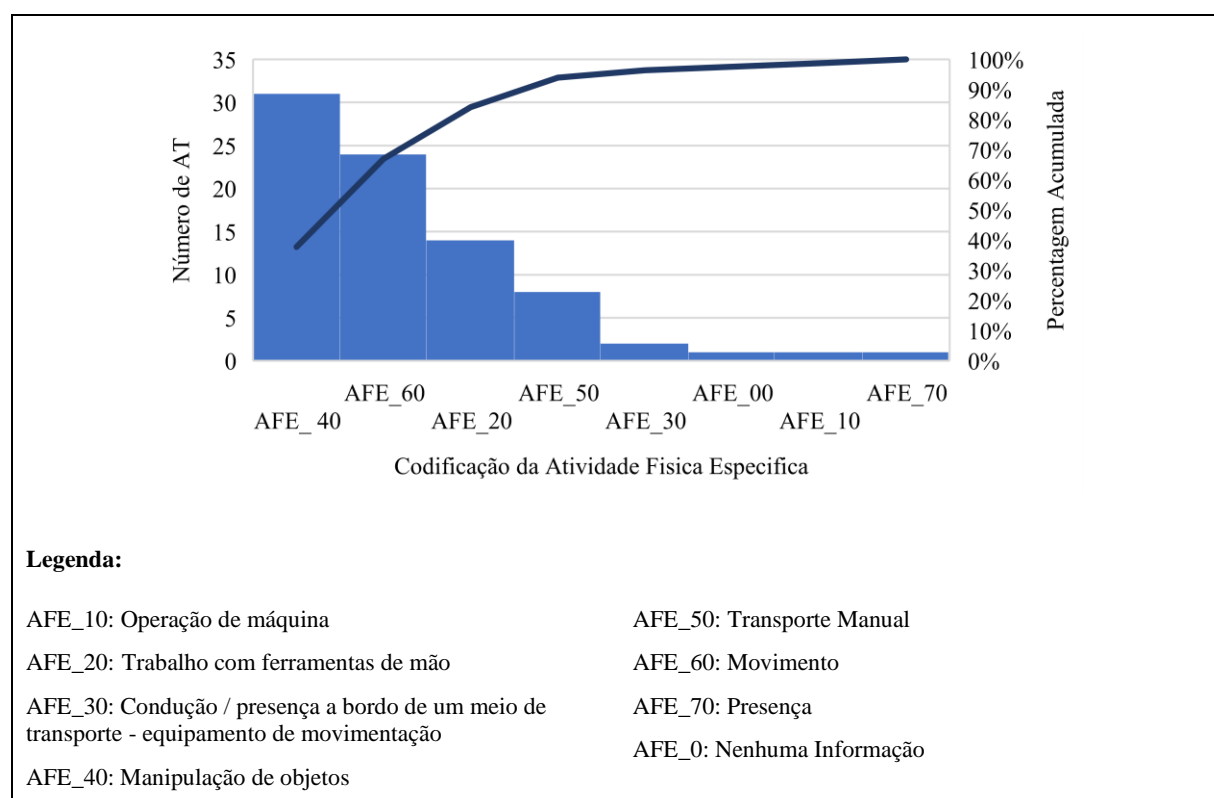


Figura 4.7 - Distribuição dos AT segundo a Atividade Física Específica (Cunhos e Prensas) (N=81)

Como se pode ver pela análise da Figura 4.7, considerando a sua agregação por família destacam-se as seguintes 2 categorias de famílias da Atividade Física Específica (AFE):

**AFE\_40: Manipulação de Objetos** (38% do total de AT)

**AFE\_60: Movimento (movimentos do sinistrado)** (30% do total de AT)

A Figura 4.8 apresenta o diagrama de Pareto do acontecimento ocorrido no momento imediatamente antes do acidente, isto é, do Desvio (D). Por outras palavras, o Desvio *representa a causa imediata, que provocou diretamente o acidente e a lesão*. A observação da figura permite afirmar que, dos acidentes registados na área dos Cunhos e Prensas, **quase metade (48%)** são desencadeados pelo mesmo tipo de acontecimento desviante, isto é, pela “**Perda, total ou parcial, de controlo** de máquina, (...), ferramenta manual, objeto, animal”. Na realidade em estudo, a perda de controlo é geralmente relativa a objetos

com arestas vivas (placas metálicas) e/ou à perda de controlo de ferramentas e equipamentos que tem como consequência a projeção de limalhas metálicas.

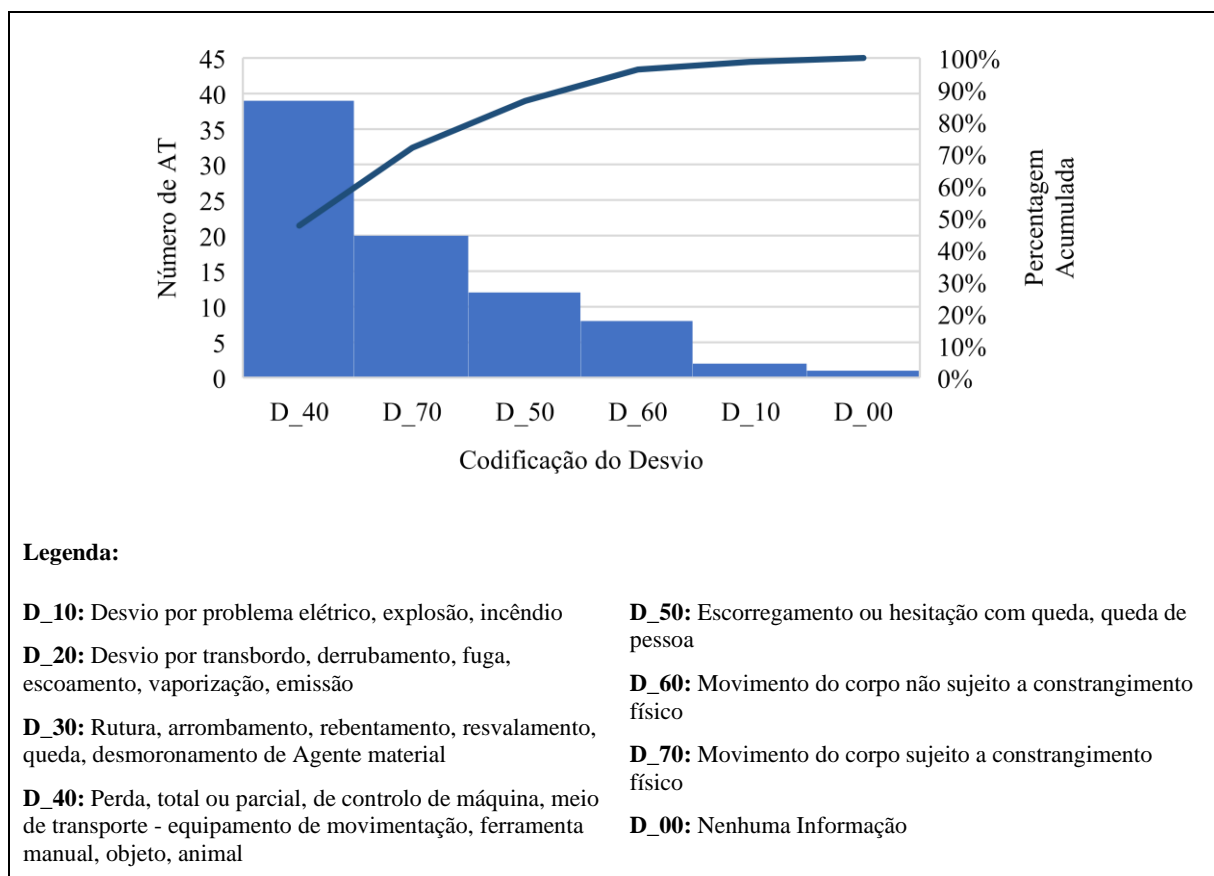


Figura 4.8 - Distribuição dos AT segundo a variável Desvio (Cunhos e Prensas) (N=81)

Ainda relacionado com a variável Desvio, 25% dos registos (i.e., 20 acidentes) estão relacionados com constrangimentos físicos do corpo. Geralmente, estes estão associados à manipulação ou transporte de objetos que obrigam a um acrescido esforço físico ou à existência de posições extremas.

Na Figura 4.9, encontra-se o diagrama de Pareto relativo à distribuição da Variável Contacto (C) nos acidentes da área em questão. O Contacto é a variável que *descreve o tipo de acidente propriamente dito*.

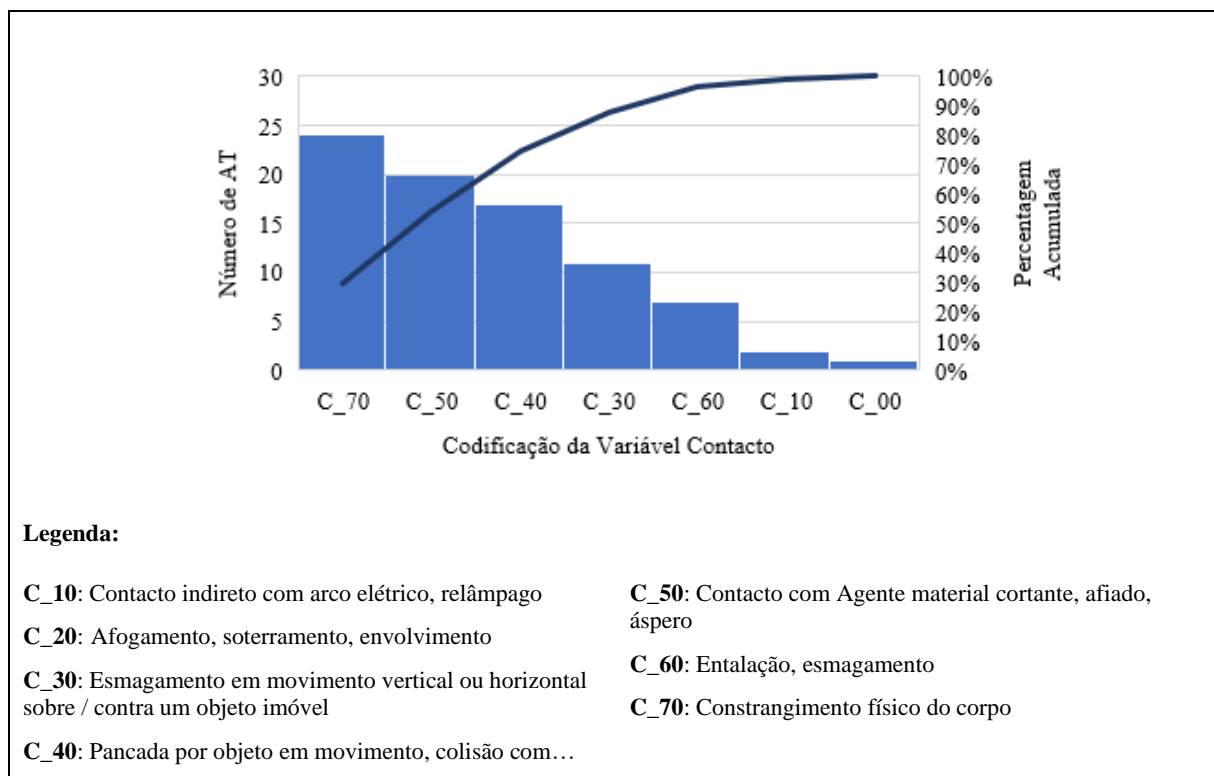


Figura 4.9 - Distribuição dos AT segundo a Variável Contacto (Cunhos e Prensas) (N=81)

Da variável Contacto destacam-se três categorias dominantes:

**C\_70: Constrangimento físico do corpo, constrangimento psíquico** - Correspondente a 30% dos acidentes. Está relacionado com esforços físicos prolongados.

**C\_50: Contacto com Agente material cortante, afiado, áspero** - Correspondente a 25% dos acidentes. Como já mencionado, nesta categoria englobam-se maioritariamente acidentes de trabalho relacionados com a manipulação de placas metálicas. Existem igualmente situações de contacto direto com objetos estáticos ásperos e/ou duros.

**C\_40: Pancada por objeto em movimento, colisão com** - Correspondente a 21% dos acidentes. Estes acidentes estão associados a quedas de objetos sobre o sinistrado e/ou à projeção de limalhas emitidas por ferramentas dos quais o colaborador perdeu o controlo.

Na Figura 4.10, encontra-se a distribuição dos acidentes de trabalho registados no ano de referência (2019) de acordo com a Lesão (L) que provocaram. Destes, destacam-se duas categorias que, juntas, representam cerca de 84% do total; são elas:

**L\_010: Feridas e Lesões Superficiais (correspondentes a 51% dos AT)** – nesta categoria estão incluídos os acidentes causados pela projeção de limalhas, pelos choques com objetos imoveis, e pelo contacto com objetos cortantes (placas).

**L\_030: Deslocações, entorses e distensões (correspondentes a 33% dos AT)** – são resultado dos esforços físicos exercidos e de quedas verificadas na área em estudo.

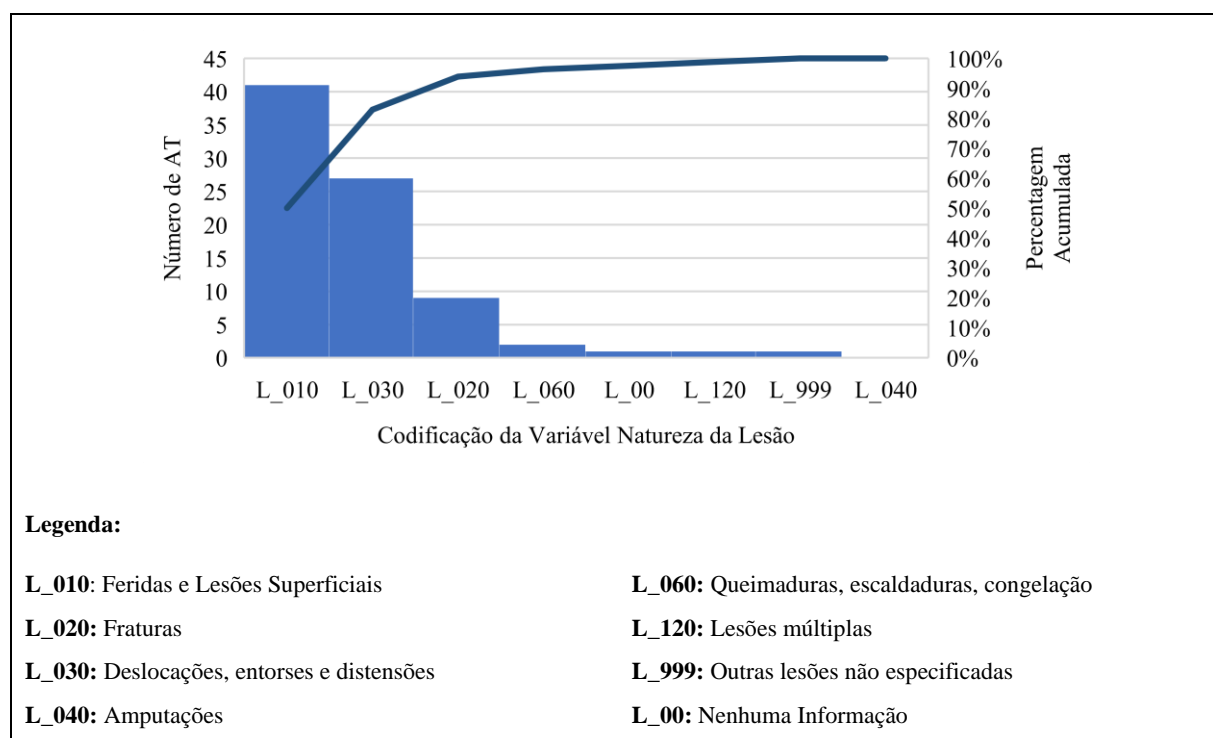


Figura 4.10 - Distribuição dos AT segundo a Variável Natureza da Lesão (Cunhos e Prensas) (N=81)

A última variável a apresentar é a relacionada com a Parte do Corpo Atingida (PCA) nestes acidentes de trabalho – a sua distribuição pode ser observada na Figura 4.11.

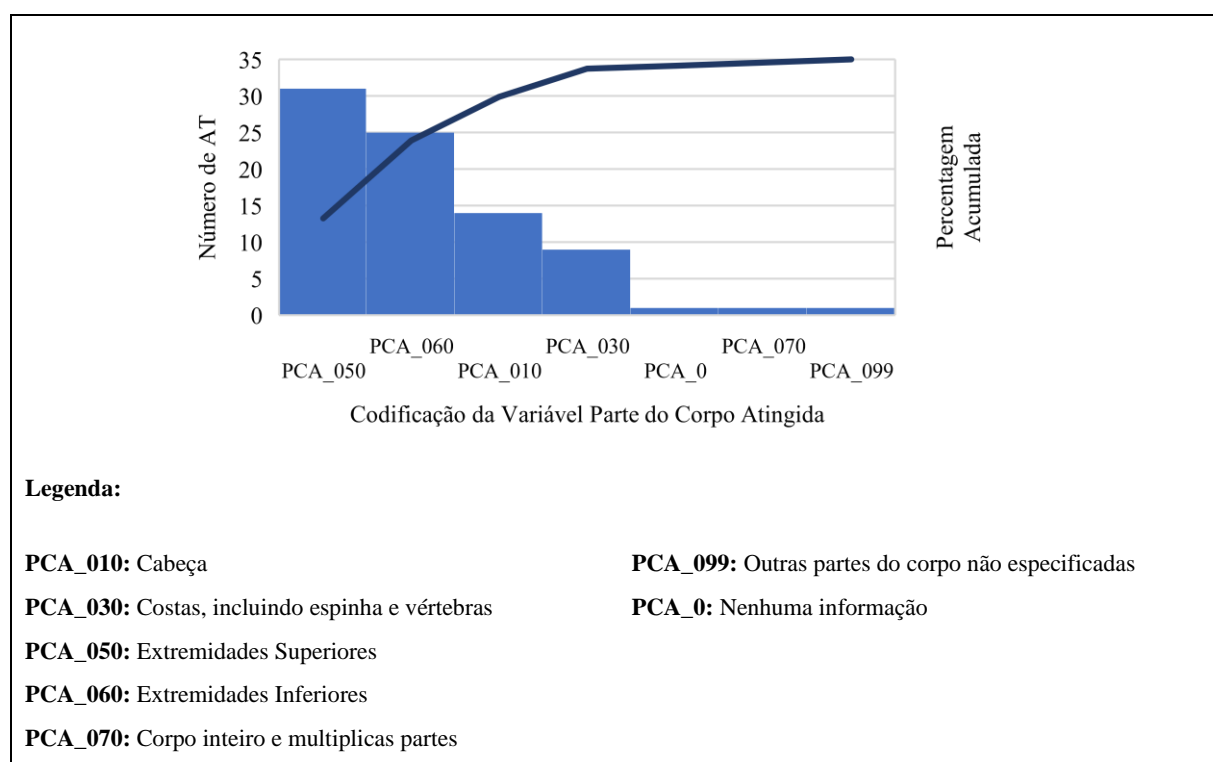


Figura 4.11 - Distribuição dos AT segundo a Variável Parte do Corpo Atingida (Cunhos e Prensas) (N=81)

As duas categorias com maior relevância no panorama da área dos Cunhos e Prensas são:

**PCA\_050: Extremidades superiores** (31 AT, que correspondem a 38% do total). As lesões nas extremidades superiores (dedos, punho, mão, braços e ombros) estão maioritariamente relacionadas com a manipulação de objetos e/ou o uso de ferramentas e a consequente perda de controlo dos mesmos. Em 6 situações isto foi também consequência de entalçamentos.

**PCA\_060: Extremidades inferiores** (25 AT, que correspondem a 31% do total registado). As extremidades inferiores englobam as pernas (incluindo o joelho), os pés e os dedos dos pés. As lesões que atingiram zonas corporais desta categoria resultaram de causas variadas: quedas/escorregamentos, de perda de controlo de objetos manipulados e de constrangimentos físicos.

Nesta área fabril é difícil identificar um único “acidente típico”, porque há 3 modalidades de Contacto particularmente significativas, todas elas com peso relativo entre 21-30 %. Ou seja, existem de facto **3 tipos** de acidente particularmente frequentes. Em síntese, são tipificados do seguinte modo:

1º) o *Constrangimento físico do corpo* (C\_70, com 30% dos acidentes em 2019). Recorde-se que a causa mais provável deste acidente será o Desvio (D\_70, com 25%) relacionado com constrangimentos e esforços físicos. Como já referido, estão associados à manipulação ou transporte de objetos que obrigam a um esforço físico excessivo, ou à existência de posições extremas.

2º) o *Contacto com Agente material cortante, afiado, áspero* (C\_50, com 25%). Como referido antes, nesta categoria englobam-se maioritariamente acidentes de trabalho relacionados com a manipulação de placas metálicas com arestas aguçadas. Neste acidente, tal como no seguinte, a causa mais provável será um Desvio da categoria perda de controlo de algo que o sinistrado manipulava ou movimentava.

3º) a *Pancada por objeto em movimento, projetado, ou colisão com* (C\_40, com 21%) constitui o terceiro tipo de acidente na área de Cunhos e Prensas. Já foi explicado que estes acidentes estão muitas vezes associados às quedas de objetos, e/ou à projeção de limalhas emitidas por ferramentas, dos quais o colaborador perdeu o controlo. Logo, a perda de controlo de objeto ou ferramenta será a causa mais provável.

Não será por isso de estranhar que as lesões mais frequentes sejam do tipo:

1º) as *Feridas e Lesões Superficiais* (L\_010, 51%) – que estão muito associadas aos 2º e 3º tipos de acidentes identificados acima (i.e., ao contacto com objetos cortantes e também à pancada por objeto em movimento)

2º) as *Deslocações, entorses e distensões* (L\_030, 33%) – que resultam quase sempre do 1º caso (acidente com constrangimento físico do corpo, provocando lesões do tipo musculoesquelético).

Por fim, pode ainda afirmar-se que, tipicamente, as referidas lesões se verificam maioritariamente nas extremidades do corpo (quer superiores, quer inferiores).

### 4.3.2. Sinistralidade na Área da Montagem

Nesta subsecção são caracterizados os acidentes da **Montagem**. Na Tabela 4.3 é apresentada a distribuição dos acidentes de trabalho registados durante o ano de 2019 segundo a classificação mencionada no ponto 4.3.1 – Posto de Trabalho, *In Interno* e *In Itinere*.

Tabela 4.3 - Distribuição dos Acidentes registados na área da Montagem por tipologia (2019)

Tipologia de Acidente	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%) <sup>20</sup>
Posto de Trabalho	152	85%
<i>In Interno</i>	14	8%
<i>In Itinere</i>	12	7%

À semelhança do raciocínio apresentado no ponto 4.3.1, são excluídos para efeitos de estatística os acidentes *in itinere*. Adicionalmente, será excluído do estudo **1** acidente cuja informação é insuficiente e, por consequência, não é possível proceder à sua reclassificação segundo a metodologia EEAT. Assim, ao longo da análise da sinistralidade da **área da Montagem** são considerados um total de **165 acidentes**.

O total de dias perdidos verificados na área da Montagem foi de 1103, sendo apenas referentes aos acidentes nas condições acima mencionadas (excluindo os *in itinere* e o caso isolado). Dado o número de AT registado, por cada acidente houve em média 6,68 dias perdidos. O acidente que originou o maior período de ausência totaliza 36 dias perdidos.

Na Figura 4.12 é representada a distribuição mensal dos AT e ocorrências na área em estudo. Verifica-se que setembro é o mês com maior número de ocorrências (50) e que maio foi o mês com maior registo de AT (24). Em oposição, dezembro foi o mês com menor registo de acidentes e de ocorrências, provavelmente explicado pelos feriados e menos dias de trabalho.

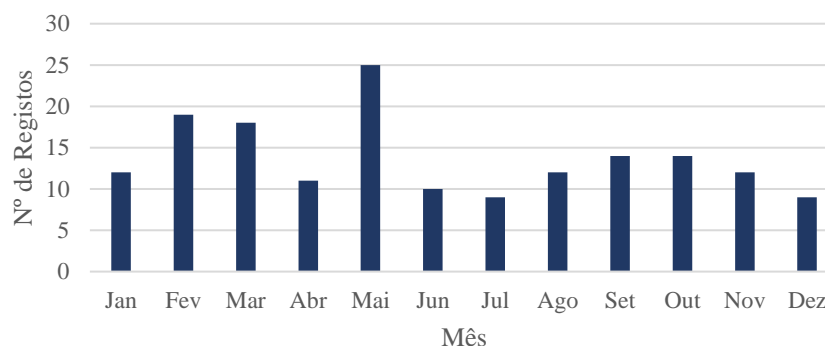


Figura 4.12 – Número de Acidentes Registados Mensalmente na área da Montagem, em 2019 (N=165)

<sup>20</sup> O Somatório das frequências relativas (%) não iguala 100% por questões de arredondamento por excesso.



Na Figura 4.13, encontra-se a distribuição dos AT de acordo com a sua ocorrência pelos 3 turnos de trabalho. A distribuição horária dos acidentes não permite concluir sobre a influência de nenhum turno na ocorrência de acidente. Contudo, e à semelhança da área dos Cunhos e Prensas, o menor número de acidentes é registado durante o turno da noite.

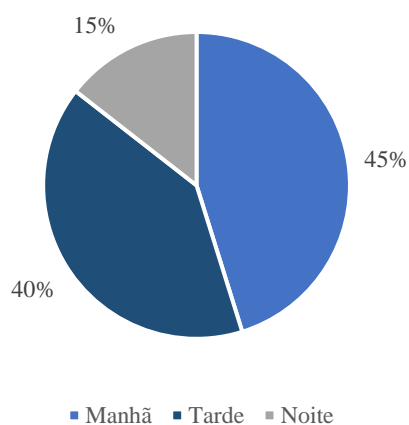


Figura 4.13 – Distribuição dos AT da Área da Montagem, por turno (N=165)

Na Tabela 4.4 encontram-se os índices de sinistralidade calculados segundo as fórmulas apresentadas anteriormente.

Tabela 4.4 – Índices de Sinistralidade, Área da Montagem

Índice de Gravidade (Nº dias perdidos / Milhão h.H trabalhadas)	Índice de Frequência (Nº AT com baixa / Milhão h.H trabalhadas)
321,7	46,7

Através da análise da Tabela 4.4 e da Tabela 4.2, pode-se afirmar que apesar da área da Montagem (165) apresentar um valor superior de acidentes registados comparativamente à área do Cunhos e Prensas (81), que a sua incidência e gravidade é inferior.

Analogamente ao que foi feito para a área dos Cunhos e Prensas serão apresentadas as principais categorias das variáveis EEAT.

Na Figura 4.14, apresenta-se a distribuição relativa à Atividade Física Específica (AFE).

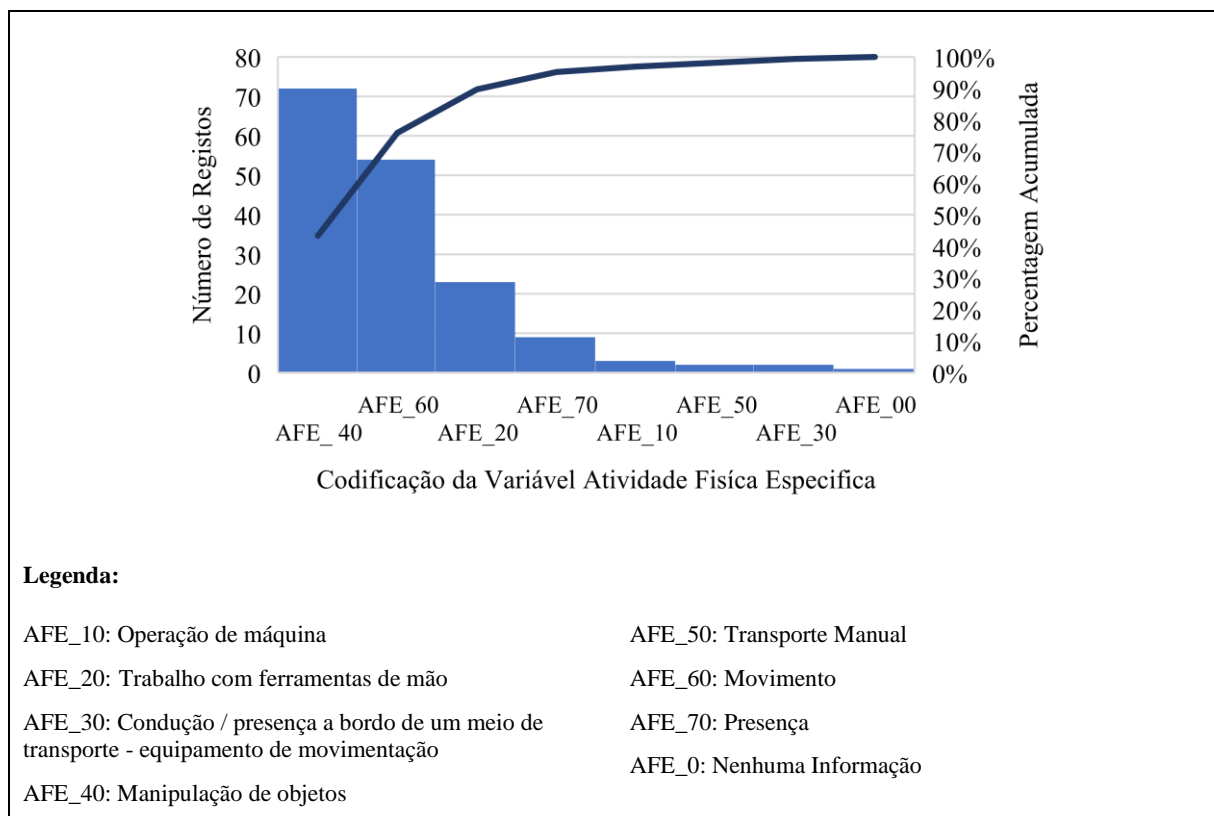


Figura 4.14 – Distribuição de AT segundo a Variável Atividade Física Específica (Montagem) (N=165)

As categorias com maior número de acidentes associados são:

**AFE\_40: Manipulação de Objetos** – 43% do total de AT

**AFE\_60: Movimentos** – 33% do total de AT

As categorias associadas às atividades de manipulação de objetos e aos movimentos representam, conjuntamente, 76% de todos os acidentes de trabalho registados na área da Montagem no ano de 2019. O “movimento” está relacionado maioritariamente com os movimentos repetitivos e/ou posições extremas que os colaboradores realizam durante as suas tarefas. A manipulação de objetos está relacionada com as tarefas de montagem/junção de componentes específicas da área em questão.

Na Figura 4.15 encontra-se representado o Diagrama de Pareto associado à distribuição da variável Desvio (D).

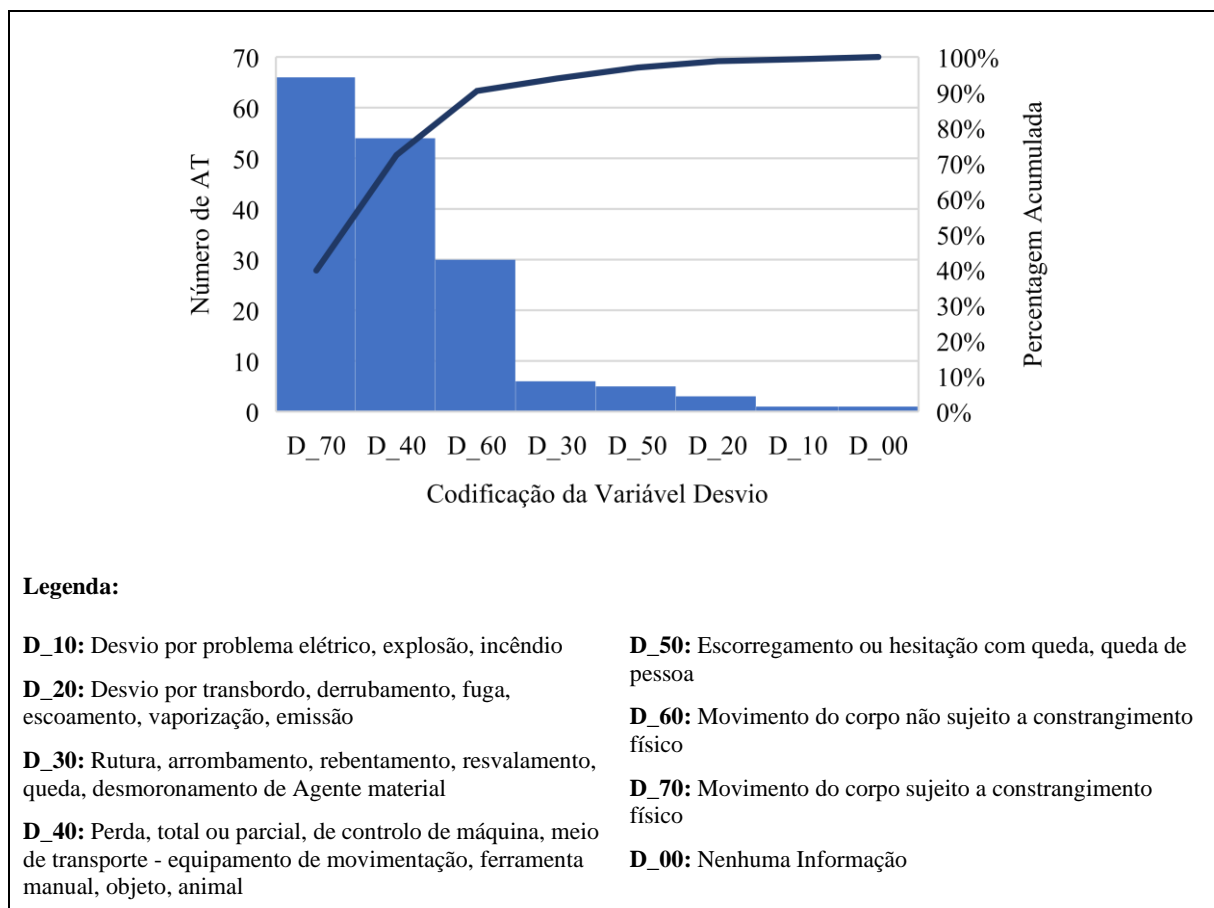


Figura 4.15 – Distribuição de AT segundo a variável Desvio (Montagem) (N=165)

As categorias de Desvio com maior número de acidentes associados são:

**D\_70: Constrangimento físico do corpo** – Correspondente a 47,6 % do total de acidentes.

Englobam com os esforços físicos diretamente relacionados com os postos de trabalho, posturas extremas, movimentos repetitivos, etc...

**D\_40: Perda, total ou parcial, de controlo de máquina, ferramenta, ou objeto** – Correspondente a 24,4% do total de acidentes. Dentro desta categoria encontram-se os acidentes em que o sinistrado perdeu o controlo de um agente material que manipulava, causando com isso a queda de ferramentas e objetos, ou a projeção de limalhas resultantes dos processos.

A distribuição de acidentes de trabalho considerando a variável Contacto “C” encontra-se ilustrada na Figura 4.16.

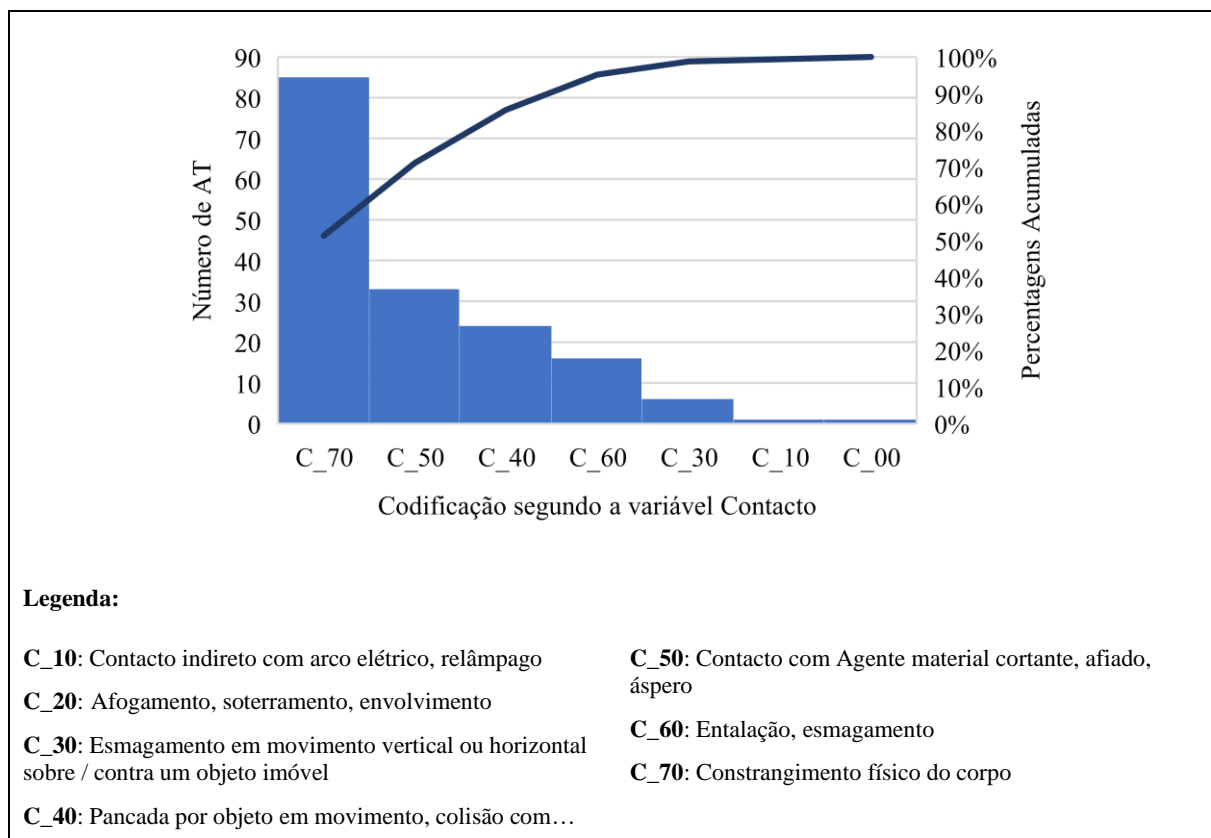


Figura 4.16 – Distribuição de AT segundo a Variável Contacto (Montagem) (N=165)

Neste caso, a categoria **C\_70: Constrangimentos Físicos**, por si só, representa 51,2% de todos os acidentes de trabalho incluídos neste estudo. Isto é, o modo de lesão mais frequente é o constrangimento do sobre o sistema musculoesquelético. Este valor não é de estranhar considerando que o desvio mais frequente está igualmente relacionado com esforços exacerbados e constrangimentos físicos do corpo.

Quanto à variável natureza da Lesão (L), caracterizada na Figura 4.17, e como seria de esperar, a que apresenta maior frequência é a **L\_030: Deslocações, entorses e distensões**, representando cerca de 50% dos casos. Devido à natureza do trabalho realizado na Montagem, a sua repetibilidade (a maioria dos trabalhadores da Montagem encontra-se na linha de produção) e o tipo de posições adotadas para a realização do trabalho, é expectável que a maioria das lesões ocorra a nível muscular.

Como também é possível verificar pela Figura 4.17, as **Feridas e lesões superficiais (L\_010)** correspondem a quase 45% do total de acidentes de trabalho – muitas destas classificações estão relacionadas com pequenos cortes, com a projeção de limalhas para a vista, entre outros. Estas duas modalidades juntas representam cerca de 95% das lesões sofridas na Montagem.

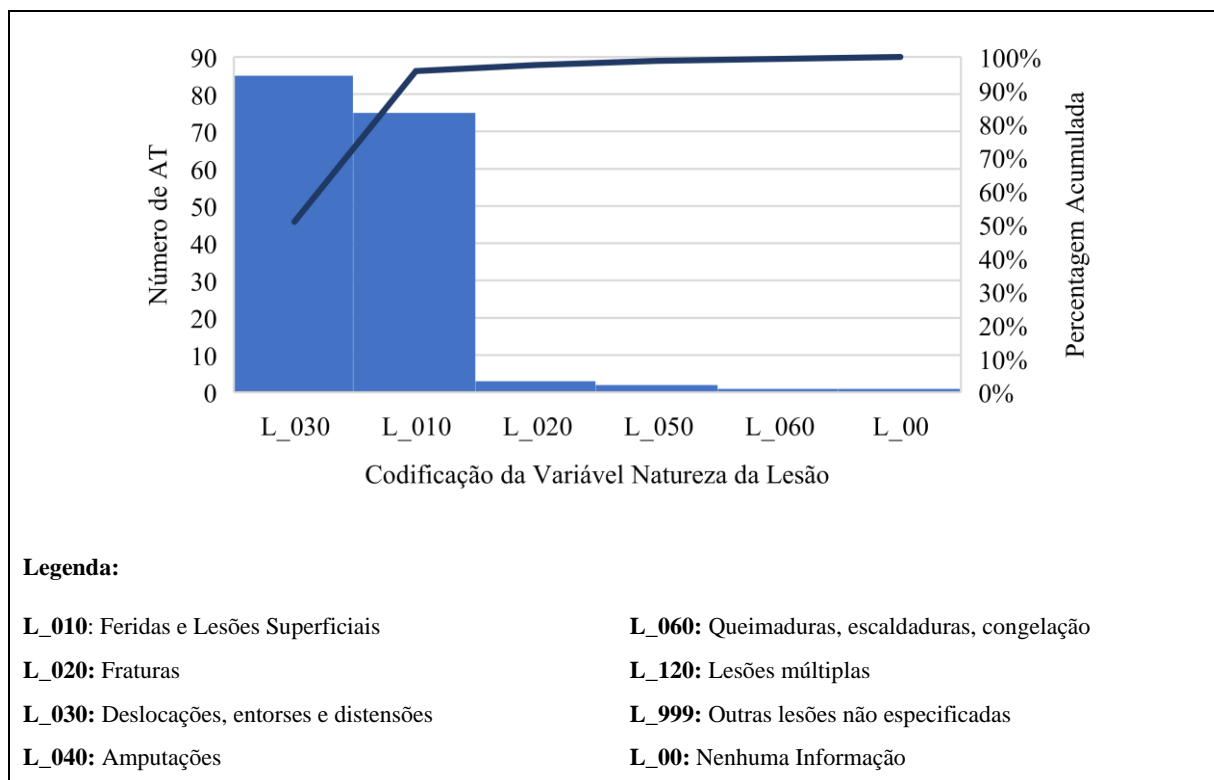


Figura 4.17 – Distribuição de AT segundo a Variável Natureza da Lesão (Montagem) (N=165)

Por fim, o Diagrama de Pareto correspondente à distribuição da variável Parte do Corpo Atingida (PCA) é apresentado na Figura 4.18.

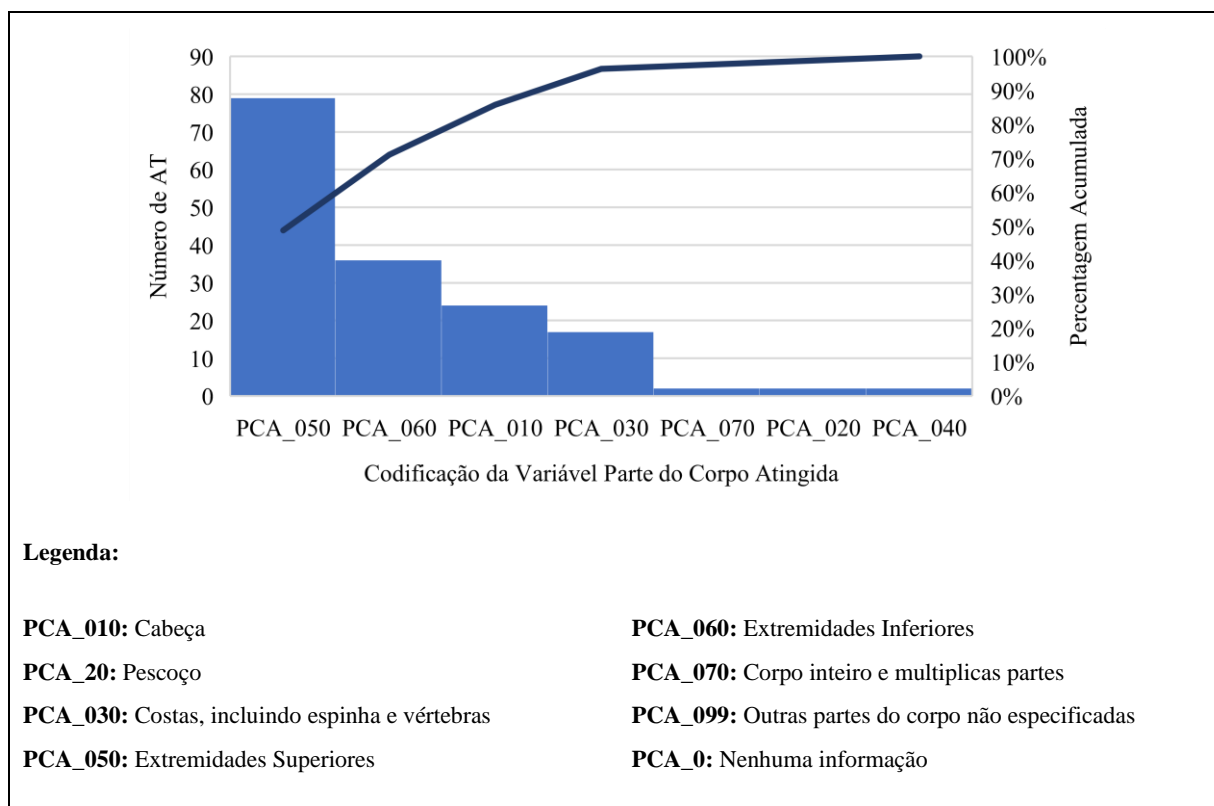


Figura 4.18 – Distribuição de AT segundo a variável Parte do Corpo Atingida (Montagem) (N=165)

As extremidades superiores (PCA\_50) foram as partes do corpo atingidas com maior frequência (quase 90%). Englobam os dedos, os braços e os ombros, sendo que os dedos estão associados, na sua maioria, a lesões superficiais, enquanto os braços e os ombros estão relacionados com constrangimentos do sistema musculoesquelético.

Assim, o “**acidente típico**” da **Montagem** é aquele em que o sinistrado está a manipular um objeto (43%), ou está em movimento (33%), e durante essa atividade ele próprio exerce um esforço excessivo e/ou adota uma postura incorreta com constrangimento físico (~48%), a qual provoca um constrangimento sobre o sistema musculoesquelético (51%). Deste acidente resulta uma lesão do tipo deslocamentos, entorses e distensões (~50%), quase sempre (~90%) nas extremidades superiores.

De realçar ainda que, em segundo lugar, mas com muito menor expressão, também se identifica a possibilidade de um outro acidente do tipo “pancada”. Este resulta da perda de controlo (desvio) de alguma ferramenta ou objeto que estava a ser manipulado, resultando em pancada(s), especialmente por partículas projetadas (contacto), as quais causam feridas e lesões superficiais (lesão) nos membros superiores (parte do corpo).

#### **4.4. Comparação com as Estatísticas Nacionais**

No momento em que o presente documento foi elaborado, ainda não estavam disponíveis as estatísticas nacionais dos acidentes de trabalho correspondentes aos anos 2018 e 2019. As estatísticas mais recentes que se conseguiram obter são do ano 2017.

Assim, não se procede a uma comparação direta entre os valores obtidos através da recodificação dos acidentes de trabalho do ano de 2019, e os dados disponibilizados pelo GEP<sup>21</sup> (Gabinete de Estratégia e Planeamento), mas apenas se tenta fazer a comparação entre os perfis dos acidentes.

Nas Tabelas 4.5 até 4.8 apresentam-se as distribuições a nível nacional (subsetor 2910), das quatro variáveis analisadas, cujos dados foram fornecidos pelo Gabinete de Estratégia e Planeamento (GEP-MTSSS). Das quatro tabelas ressalta à vista que os dados nacionais têm muitas falhas, com muitos registos sem informação (código 00 = nenhuma informação) – assinalados a sombreado. Este contratempo não permite traçar um perfil válido para o acidente de trabalho mais comum no subsetor 2910 a nível nacional. Salienta-se que o somatório da distribuição relativa apresentado nas Tabelas referidas pode não corresponder a 100%, devido a questões de arredondamento.

---

<sup>21</sup> NOTA: os dados nacionais apresentados nesta Secção foram recebidos diretamente do GEP, a pedido da autora, especificamente para a Divisão 2910 do CAE (*fabricação de automóveis*).

Tabela 4.5 – Nº de AT a nível nacional segundo a Variável Desvio (CAE 2910; ano 2017)

<b>Desvio</b>	<b>N. ° AT</b>	<b>Distribuição relativa (%)</b>
Nenhuma informação	192	19%
Transbordo, derrubam., fuga, escoam., vaporização, emissão	157	16%
Rutura, arrombam., rebentamento...	23	2%
Perda de controlo de máquinas, equipamentos, animais, objetos, etc.	159	16%
Escorregam., hesitação c/ queda, queda da pessoa	86	9%
Movim. Corpo n/ sujeito a constrangimento. Físico	161	16%
<b>Movim. Corpo sujeito a constrangimento físico</b>	<b>226</b>	<b>23%</b>
Total	1003	100 %

Tabela 4.6 – Nº de Acidentes Registados a nível nacional segundo a variável contacto (CAE 2910, ano:2017)

<b>Contacto</b>	<b>N. ° AT</b>	<b>Distribuição relativa (%)</b>
Nenhuma informação	166	17 %
Contacto. c/ corr. Elétrica., temperatura., substância perigosa	36	4%
<b>Esmag. Em movimento vertical ou horizontal sobre/contra obj. imóvel (<i>queda de pessoa</i>)</b>	<b>206</b>	<b>20%</b>
Pancada por objeto em movimento, colisão com.	188	19%
Contacto c/ ag. Material cortante, afiado, áspero	115	11%
Entalão, esmagamento, etc.	75	7%
<b>Constrangimento Físico do corpo, ou Psíquico</b>	<b>218</b>	<b>22%</b>
Total	1003	100 %

Tabela 4.7 – Nº de AT a nível nacional segundo a variável Natureza da Lesão (CAE 2910; ano 2017)

<b>Natureza da Lesão</b>	<b>N. ° AT</b>	<b>Distribuição relativa (%)</b>
Lesão desconhecida ou não especificada	116	12%
<b>Feridas e lesões superficiais</b>	<b>425</b>	<b>42%</b>
Fraturas	16	2%
<b>Deslocações, entorses e distensões</b>	<b>338</b>	<b>34%</b>
Concussões e lesões internas	69	7%
Lesões múltiplas	17	2%
Outras lesões	22	2%
Total	1003	100 %

Tabela 4.8 – Número de AT a nível nacional segundo a variável Parte do Corpo Atingida (CAE 2910: ano 2017)

<b>Parte do Corpo Atingida</b>	<b>N. ° AT</b>	<b>Distribuição relativa (%)</b>
Parte do corpo desconhecida	107	11%
<b>Cabeça</b>	<b>247</b>	25%
Costas	58	6%
<b>Extremidades superiores</b>	<b>398</b>	<b>40%</b>
Extremidades inferiores	154	15%
Corpo inteiro	17	2%
Outras partes do corpo	22	2%
Total	1003	100 %

Ainda assim, pelo menos 3 das variáveis analisadas indicam fortes semelhanças com a Volkswagen Autoeuropa em termos de distribuição relativa. São elas:

**Desvio** – a modalidade prevalente é o movimento do corpo com constrangimento físico (23%), parecido com aquilo que se encontrou na Montagem, mas que também é expressivo na área das Prensas. Em segundo lugar do desvio aparece a modalidade “sem informação” (19%), cujo peso relativo elevado faz perder significância estatística na comparação desejada.

**Lesão** – há duas modalidades com peso significativo: feridas e lesões superficiais (42%) e deslocações, entorses e distensões (34%); este perfil é semelhante ao encontrado na área das Prensas.

**Parte do corpo atingida** – as extremidades superiores (40%) representam uma parte significativa, o que está em consonância com o encontrado nos AT da Volkswagen Autoeuropa. Contudo, a cabeça (25%) não encontra paralelismo nos acidentes da empresa, sendo além disso difícil descortinar um nexo de causalidade, mais ou menos óbvia, com as restantes variáveis explicativas do acidente.

O **Contacto**, por seu lado, está distribuído de forma quase uniforme por 2 (ou até 4) modalidades diferentes, sendo que uma delas é a modalidade “sem informação”. Nestas circunstâncias, não é adequado fazer comparação. Ainda assim, aparentemente, a modalidade C70, relativa ao constrangimento físico do corpo, é a mais frequente de todas, tal como na empresa estudada.

Esta dificuldade em comparar, e o excesso de dados “desconhecidos – sem informação”, também serve para evidenciar que a qualidade das estatísticas nacionais é baixa neste setor, e isso só pode melhorar se todos os intervenientes, a começar pelas próprias Empresas e pelas suas Seguradoras, tiverem preocupação com a fiabilidade dos dados que introduzem na (nova) plataforma da notificação dos AT.

Ainda assim, à laia de síntese, a Tabela 4.9 mostra a categoria mais frequente de cada variável (apenas a mais frequente), quer nas duas áreas da empresa, quer a nível nacional do subsector. Como já discutido,



não é lícito tirar daqui conclusões válidas, nem definitivas, mas não deixa de ser interessante observar (qualitativamente) que existem realmente muitas semelhanças.

Tabela 4.9 - Categoria mais Frequente de cada Variável na Área dos Cunhos e Prensas e na Área da Montagem

Variável	Área dos Cunhos e Prensas	Área da Montagem	Sector 2910 (GEP)
<b>Desvio</b>	Perda, total ou parcial, de controlo de máquina, etc. <i>(em 1º lugar, mas é causa provável de dois tipos de Contacto)</i>	Movimento Corpo sujeito a constrangimento físico	Movimento Corpo sujeito a constrangimento físico
<b>Contacto</b>	Constrangimento Físico do Corpo	Constrangimento Físico do Corpo	Constrangimento Físico do Corpo
<b>Natureza da Lesão</b>	Feridas e lesões superficiais	Deslocações, entorses e distensões  > quase em igualdade com Feridas e lesões superficiais	Feridas e lesões superficiais  > quase em igualdade com Deslocações, entorses e distensões
<b>Parte do Corpo Atingida</b>	Extremidades Superiores	Extremidades Superiores	Extremidades Superiores

De entre as duas áreas, aquela que mostra maior semelhança é a da Montagem, talvez por ser a que tem maior número de acidentes (i.e., proporciona uma amostra maior). De salientar que as semelhanças referidas acima se tornam ainda mais próximas quando se somam, num só conjunto, a totalidade dos acidentes estudados (i.e., os acidentes das duas áreas). Quando os dados nacionais estiverem mais completos, e com menos casos “sem informação”, talvez seja possível confirmar que o perfil dos acidentes verificados na empresa de acolhimento é realmente semelhante ao perfil dos acidentes verificados em empresas da mesma natureza (CAE 2910). Esta seria a conclusão expectável, uma vez que a Volkswagen Autoeuropa tem um peso relativo elevado neste subsector de atividade (i.e., emprega a maior fatia de trabalhadores expostos ao risco de acidente de trabalho).

## 5. ANÁLISE APROFUNDADA DA SINISTRALIDADE – APLICAÇÃO DO RIAAT

No presente capítulo são apresentados os resultados da aplicação do RIAAT na Volkswagen Autoeuropa, isto é:

- i. Os resultados da investigação aprofundada dos acidentes selecionados
- ii. As medidas de ação de forma a mitigar riscos

A análise aprofundada da sinistralidade na empresa de acolhimento, como mencionado, passou pela aplicação da segunda fase da metodologia RIAAT. Nesta fase pretende-se identificar as condições que facilitaram as falhas ativas que motivaram o acidente de trabalho. Este processo envolveu a realização de 35 entrevistas a colaboradores sinistrados dos Cunhos e Prensas (17) e da Montagem (18). Os acidentes em questão são relativos ao ano de 2019 e foram selecionados pela equipa de SST de acordo com os seguintes critérios:

- i. **Gravidade do Acidente**, critério representado pelo número de dias perdidos,
- ii. **Frequência** de Acidentes e Ocorrências do Colaborador,
- iii. **Potencial de Aprendizagem**, isto é, situações que os técnicos de segurança consideraram que, se analisadas em profundidade, poderiam fornecer informações relevantes para a melhoria das condições de trabalho.

Foram realizadas 35 entrevistas a 33 colaboradores, sendo que 2 colaboradores foram entrevistados duas vezes relativamente a acidentes diferentes.

Das entrevistas conduzidas apenas 3 foram a indivíduos do sexo feminino, 2 da Montagem e 1 dos Cunhos e Prensas. Isto é compatível com o cenário geral da sinistralidade, onde a maioria dos indivíduos é do sexo masculino.

Como mencionado no Capítulo 3 - Metodologia, são analisados três tipos de condições latentes relacionadas com o acidente, nomeadamente:

**1) Pessoa (s) – Falhas Humanas** – envolve a análise de quaisquer ações humanas erróneas que possam ter causado ou contribuído para o acidente, tendo sido identificados respetivamente os tipos de erro e violações de segurança, assim como os **Fatores Individuais Contributivos (FIC)** que correspondem a condições que podem desencadear ou influenciar erros e comportamentos humanos (Jacinto et al. 2010).

**2) Fatores do Local de Trabalho (FLT)** – referente à identificação de quais os fatores do local de trabalho que, direta ou indiretamente, contribuíram negativamente para o acidente em análise, permitindo depois atuar-se no sentido da prevenção (Jacinto et al. 2010).

**3) Fatores Organizacionais e de Gestão (FOG)** – relativos a fatores intrínsecos à organização, tais como a Supervisão e Procedimentos, Infraestruturas, e os Sistemas de Gestão.

Como mencionado no Capítulo 4, os resultados serão apresentados separadamente para as áreas dos Cunhos e Prensas e da Montagem. Posteriormente, será feita uma análise comparativa entre as duas.

### 5.1. Investigação Aprofundada na Área dos Cunhos e Prensas

Na área dos Cunhos e Prensas existem zonas diferenciadas. O organograma correspondente é apresentado na Figura 5.1.

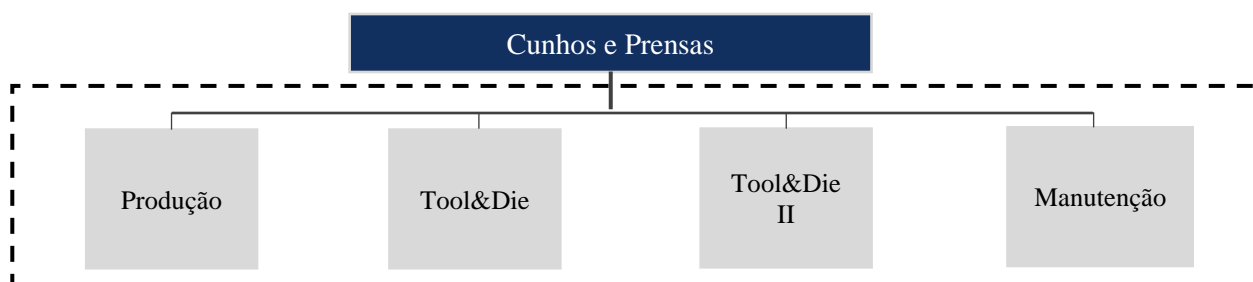


Figura 5.1 - Organização da Área dos Cunhos e Prensas

Na zona da Produção existem várias Prensas onde é realizada a estampagem da chapa que irá incorporar o veículo numa fase posterior. O Tool&Die (T&D) é uma zona de oficinas. A Manutenção, como o nome indica, é composta pelos colaboradores que prestam auxílio a possíveis problemas na linha de produção. O Tool&Die II é uma área distinta dos Cunhos e Prensas, que se dedica à produção de ferramentas e peças por encomenda para outras instalações do Grupo Volkswagen.

Esta distinção entre as diferentes zonas é relevante pois existem especificidades relativas aos processos produtivos.

De realçar que inicialmente estava prevista a investigação aprofundada de 18 acidentes na área dos Cunhos & Prensas, contudo, não foi possível realizar uma das entrevistas, devido à indisponibilidade de um colaborador. Sendo assim, o total de investigações na área das prensas foi de **17**.

Na Figura 5.2 é possível observar a distribuição dos colaboradores por “zona” dentro da área dos Cunhos e Prensas; a Manutenção não está representada na figura pois não foram investigados sinistros desta zona.

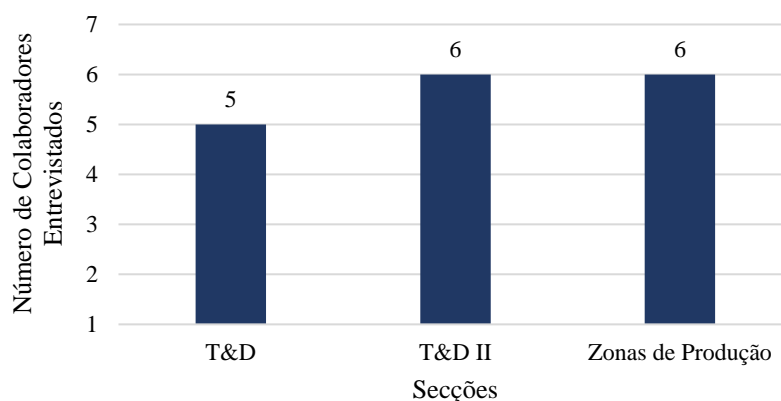


Figura 5.2 - Distribuição do Número de Colaboradores Entrevistados nas secções da área dos Cunhos e Prensas

Numa primeira fase, e seguindo o processo RIAAT, foram identificados os tipos de erro e de violações de segurança que estiveram na origem, ou diretamente envolvidos, nos acidentes em estudo.

Nos 17 casos analisados, foram identificados **10 deslizes/lapsos** (i.e., ações inconscientes), e **nenhum engano** – indicativo de que a formação fornecida pela empresa parece ser adequada.

Relativamente às **violações**, foram identificadas **5**, das quais **3 de rotina**, i.e., incumprimentos que os colaboradores realizam de forma frequente para facilitar a tarefa, como seja a não utilização de EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) e **2 necessárias**, isto é, foram realizadas como forma de completar tarefas que de outra forma não o seriam.

Em síntese, nos 17 acidentes analisados, encontraram-se 15 causas diretas de natureza humana (~88%), o que está em consonância com muitos outros estudos anteriores do mesmo género citados por Jacinto et al (2011).

### 5.1.1. Fatores Individuais Contributivos

Nos 15 (10+5) atos inseguros (ou ações humanas erróneas) encontrados nesta amostra de 17 acidentes de trabalho, foram depois identificados 19 fatores que poderão ter afetado, ou influenciado, o indivíduo sinistrado, ou seja, contabilizaram-se **19 FIC** (Fatores Individuais Contributivos). Estes repartem-se por cinco tipos, detalhados a seguir e cujos códigos numéricos estão entre parêntesis retos [cód].

- i. **[14] Desatenção** – ocorre quando a pessoa perde o foco da tarefa por falta de atenção ou dificuldade de concentração. Foram identificadas em **3** situações, associadas a três dos deslizes.
- ii. **[16] Variabilidade humana intrínseca** - manifestações típicas são, por exemplo, falta de precisão, falta de força, movimentos descoordenados, e algumas situações de perda de

- controle sem qualquer explicação plausível. Está frequentemente relacionada com situações de funcionamento em “piloto automático”. Este fator foi identificado em **6** atos inseguros.
- iii. **[18] Stress mental / psicológico** – em situações onde o colaborador se encontre com pressa, sob pressão, a realizar uma tarefa repetitiva ou monótona, problemas familiares ou pessoais ou estado emocional adverso. Situações semelhantes estiveram na origem de **4** atos inseguros estudados.
  - iv. **[21] Condição física permanente** – fator relacionado com **1 das situações**. Neste caso, em particular, a condição não é uma deficiência ou incapacidade, mas a fisionomia do colaborador não permite a utilização do equipamento de proteção individual atual.
  - v. **[99] Outros fatores individuais** – Fator identificado **5 vezes**, correspondente a razões mais específicas no caso das violações.

Na Figura 5.3 encontra-se sumariada a informação relativa aos Fatores Individuais Contributivos.

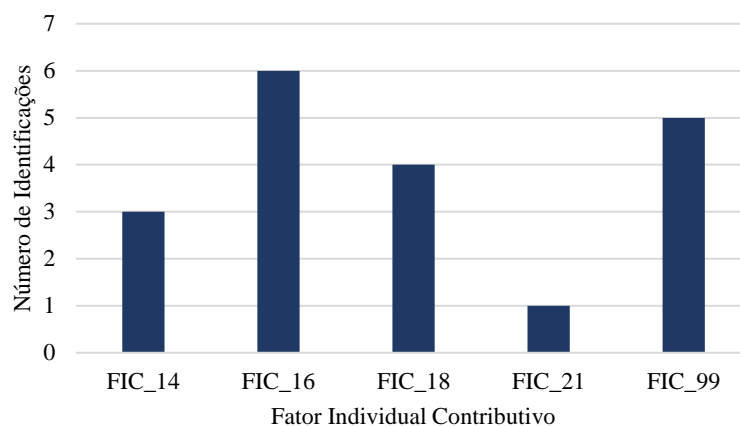


Figura 5.3- Fatores Individuais Contributivos Identificados (Cunhos e Prensas) (n=19 FIC, em 17 acidentes)

De acordo com a Figura 5.3, o fator perturbador identificado com maior frequência é o relacionado com a variabilidade humana intrínseca. Como a maioria dos colaboradores entrevistados são trabalhadores experientes, existe maior tendência para o trabalho mais monótono e repetitivo ser realizado em modo automático e, por consequência, facilitar situações perigosas.

### 5.1.2. Fatores do Local de Trabalho

Esta categoria de fatores pretende caraterizar as condições de trabalho a que os colaboradores estão sujeitos. Assim, é possível inferir qual a influência do local de trabalho sobre a ocorrência dos acidentes.

É com base nesta análise que serão elaboradas medidas de prevenção para os acidentes investigados e o consequente plano de ação, a explicitar no ponto 5.4.

No total dos 17 acidentes foram identificados **23 fatores do Local de Trabalho** que contribuíram para eles. Os fatores distribuem-se por dez tipos diferentes enumerados seguidamente:

- i. **[14] Atmosfera desconfortável /insalubre** – no caso em questão, o recinto encontrava-se a sofrer remodelações e verificava-se a presença de poeira no ar.
- ii. **[16] Arrumação e Limpeza deficientes** – os processos típicos da área dos Cunhos e Prensas envolvem a utilização de óleos. Contudo, em várias situações o excesso do mesmo em locais onde os colaboradores tinham de passar, ou mesmo no seu posto de trabalho, contribuiu para a ocorrência de acidente.
- iii. **[17] Falta de espaço** – foi verificado que alguns postos de trabalho obrigavam os colaboradores a posições mais extremas. Adicionalmente, existiam situações onde a mudança constante do *layout* do posto de trabalho, dificultou o exercício das funções dos colaboradores.
- iv. **[23] Equipamentos ou ferramentas insuficientes ou inadequados, temporariamente fora de serviço, ou não disponíveis no local e no momento necessários** – nesta categoria englobam-se principalmente os EPI. Apesar de serem fornecidos aos colaboradores existem situações onde são insuficientes, ou em que não se adaptam à fisionomia do colaborador e acabam por não ser eficazes.
- v. **[24] Equipamentos e ferramentas em más condições, com manutenção deficiente, ou instalados incorretamente** – novamente, esta categoria refere-se aos EPI e à sua manutenção para além da vida útil; nesta classificação refere-se também um (mau) acesso a uma das ferramentas.
- vi. **[33] Tarefa muito exigente, tarefas múltiplas, ou tempo insuficiente (elevada carga trabalho; “sob pressão”)** – normalmente acontece para recuperar trabalho após atrasos relacionados com avarias/falhas/reparações ou com as trocas de turno.
- vii. **[34] Trabalho monótono ou repetitivo** – associado principalmente a casos onde o colaborador se torna mais vulnerável a situações de “piloto-automático” e/ou distrações. Pode estar também associado ao sentimento de “desvalorização do risco”, que foi verificado em dois dos casos analisados.
- viii. **[37] Manipulação de objetos difíceis** – grande parte dos objetos manipulados, apresentam grandes dimensões e/ou arestas vivas que propiciam a ocorrência de acidentes.
- ix. **[44] Inexperiência; pouco familiarizado com a tarefa ou tecnologia (mesmo que tenha recebido alguma formação)** – esta ocorrência foi verificada apenas uma vez, e associada a uma situação de pressão, potencializando o acidente.
- x. **[54] Complacência com “comportamentos de risco”; os “maus exemplos” são acontecimentos frequentes e aceites pelas chefias** – em 3 investigações foram identificadas situações onde a chefia direta não assegurava o cumprimento das regras de segurança. De realçar, no entanto, que esta situação foi maioritariamente verificada em momentos de avaria de equipamentos, falhas e/ou reparações urgentes. Por outro lado, é importante alertar os supervisores (e chefias intermédias) que estes momentos de “distúrbio

e fora do normal” são precisamente aqueles mais propícios a descontrolo e acidentes. Esta é uma oportunidade para darem bons exemplos em termos de comportamentos de segurança.

Na Figura 5.4 encontra-se representada a distribuição dos fatores do local identificados no decurso da aplicação do RIAAT.

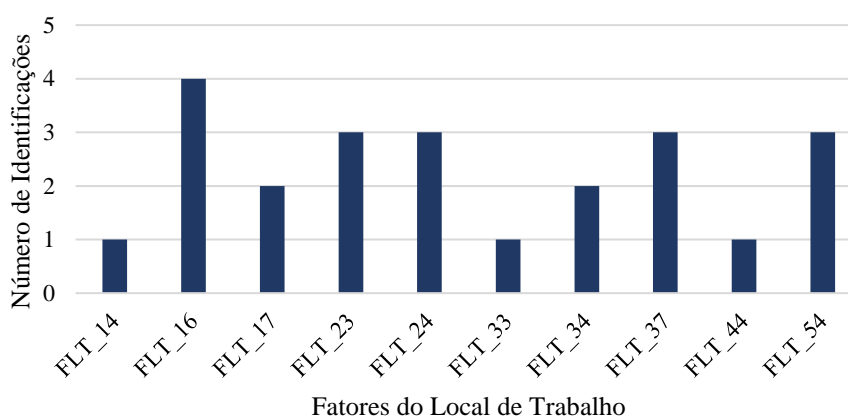


Figura 5.4 - Fatores do Local de Trabalho Identificados (Cunhos e Prensas) (n= 23 FLT, em 17 acidentes)

Como é observável pela Figura 5.4, o FLT que apresenta maior incidência está relacionado com a limpeza e arrumação da zona de trabalho [FLT\_16]. Nos casos investigados, está diretamente relacionado com a presença de óleo no pavimento. Isto não quer dizer que o “maior” problema da área dos Cunhos e Prensas sejam as fugas de óleo em máquinas, mas é um problema significativo nesta amostra de 17 acidentes pré-selecionados (que não é uma amostra estatisticamente representativa da área).

### 5.1.3. Fatores Organizacionais e de Gestão

Com vista à definição das medidas a implementar determinaram-se e classificaram-se os Fatores Organizacionais e de Gestão (FOG) que influenciaram a ocorrência dos 17 acidentes investigados.

No total foram identificados **28 fatores organizacionais e de gestão**, pertencentes a oito tipos. Durante o processo, não foram identificados FOG que não constassem da lista padronizada de classificação do RIAAT.

- i. **[13] Comunicação - práticas e estratégias (meios de comunicação utilizados, envolvimento dos trabalhadores, formas de diálogo entre departamentos e/ou níveis hierárquicos, ...)** – As sugestões e recomendações dos trabalhadores sobre aspetos como os EPI nem sempre seguem o fluxo de comunicação definido, prejudicando a comunicação entre os vários níveis hierárquicos.

- ii. **[18] Gestão de incompatibilidades ou conflitos entre objetivos de Produção, Qualidade e Segurança** – Como seria de esperar em contexto produtivo, existem incompatibilidades entre os custos de paragem/manutenção/aquisição de novos equipamentos e os objetivos da Segurança. Durante as entrevistas vários dos sinistrados manifestaram maior preocupação em ter o trabalho feito, mesmo que isso os obrigasse a relegar a segurança para segundo plano; de realçar que a prioridade clara na Produção esteve patente em pelo menos 6 casos.
- iii. **[21] Procedimentos e práticas implementadas (instruções de trabalho, especificações, planeamento e programação do trabalho, ...)** – Este ponto fraco foi identificado em pelo menos 5 entrevistas. A título de exemplo, num dos casos investigado o procedimento implementado tornava a realização de toda a tarefa complicada quando a ferramenta em questão precisava de limpeza (e essa limpeza fazia parte das responsabilidades do colaborador).
- iv. **[22] Nível de supervisão** – a insuficiência foi detetada em alguns casos, principalmente associada à complacência com o risco e comportamentos de risco, como por exemplo a não utilização dos EPI indicados para o posto de trabalho.
- v. **[31] Gestão da manutenção** – A gestão da Manutenção é aqui referida como fator contributivo, na medida em que as rotinas de limpeza de momento implementadas não são suficientes para impedir a concentração excessiva de óleo nas ferramentas e no chão. Há fugas de óleo que se vão mantendo ao longo do tempo, aparentemente sem solução definitiva. Este problema foi identificado em 6 casos, sendo um dos mais frequentes nesta amostra piloto.
- vi. **[34] Conceção de instalações e equipamento** - Conceção de instalações e equipamento (incluindo aspetos ergonómicos e espaço). Num dos casos investigados em maior profundidade a barreira física instalada (por iniciativa dos colaboradores) acabava por piorar as condições de segurança no acesso à ferramenta.
- vii. **[42] Identificação de necessidades específicas de formação** – Apesar do colaborador ter tido formação na tarefa que realizava, não foi recente e este não executava a tarefa com frequência. Durante a entrevista, quando questionado sobre os riscos específicos do seu trabalho teve dificuldade em identificá-los com clareza. Note-se ainda que este resultado (apenas 1 caso) é consistente com a ausência de “enganos”, já comentada no início.
- viii. **[56] Requisitos legais de SST (nível de conformidade, problemas de implementação, etc.)** – Relacionados com a adequação dos EPI fornecidos às necessidades específicas de cada colaborador. Os diferentes tipos de EPI a seleccionar devem considerar as funções ou tarefas realizadas pelos trabalhadores, os tipos e níveis de risco presentes, devendo ser dimensionados em função da categoria, classe de risco e das *características ergonómicas e antropométricas* dos seus utilizadores (Lei nº 102/2009 (lei geral) e Decreto-Lei nº348-93 (sobre EPI), Artº5º).

Na Figura 5.5, mostra-se a distribuição dos FOG identificados para os 17 acidentes de trabalho investigados na área dos Cunhos e Prensas.



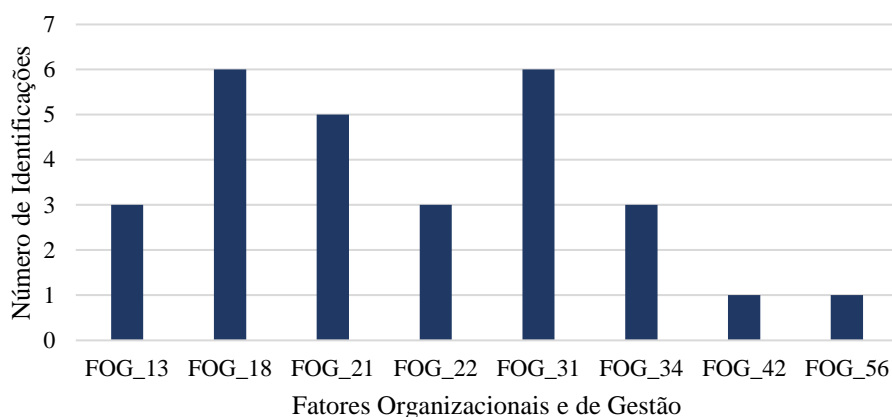


Figura 5.5 - Fatores de Gestão e Organizacionais Identificados (Cunhos e Prensas) (n=28 FOG, em 17 acidentes)

## 5.2. Investigação Aprofundada na Área da Montagem

A área da Montagem é onde ocorre a junção/ligação de componentes originando o produto final, isto é, o veículo produzido. A parte principal é a linha de montagem, onde os colaboradores realizam as tarefas conforme a cadência da mesma. Inclui também zonas de inspeção e de manutenção.

Nesta área fabril foram investigados com detalhe **18 acidentes de trabalho**. Tal como no caso anterior, os acidentes a analisar foram pré-selecionados com base nos mesmos critérios, configurando uma amostra de interesse para o estudo piloto.

Conforme estabelecido no RIAAT, o processo iniciou-se com a análise do contributo humano. Para tal, foram identificados e classificados os tipos de erro e as violações de segurança que estiveram na origem destes acidentes.

Nos 18 casos estudados, identificaram-se 3 falhas técnicas e 15 ações erróneas (ou atos inseguros) na origem do acidente. Na classificação destes atos inseguros, encontraram-se **13 Deslizes** e **nenhum engano**; mais uma vez, a ausência de enganos, pode indiciar que o plano de formação da empresa é adequado. Relativamente às **violações**, foram identificadas apenas **2, ambas de rotina**.

Neste caso da Montagem, nos 18 acidentes analisados, contabilizaram-se 15 causas diretas de natureza humana (~83%) o que, uma vez mais, está em sintonia com estudos anteriores reportados por Jacinto et al (2011).

### 5.2.1. Fatores Individuais Contributivos

No decurso do processo foram identificados outros **19 Fatores Individuais Contributivos (FIC)**, pertencentes aos seguintes tipos:

- i. **[14] Desatenção** – ocorre quando a pessoa perde o foco da tarefa por falta de atenção ou dificuldade de concentração. Foram identificadas **2** situações claras, correspondentes a dois deslizes.
- ii. **[16] Variabilidade humana intrínseca** - manifestações típicas são: falta de precisão ou precisão reduzida, movimentos descoordenados, más posturas, entre outras. O facto de serem acidentes ocorridos em postos de trabalho na linha de montagem potencia situações de trabalho em “piloto-automático”. Este fator foi identificado em **6** dos 18 acidentes investigados na área da Montagem, tendo sido considerado promotor de deslizes (modo automático, sem pensar)
- iii. **[17] Stress fisiológico** – num caso específico, o esforço físico que o colaborador exercia no posto de trabalho causou-lhe dor. Segundo o colaborador o acesso ao mecanismo em questão, do carro, era complicado.
- iv. **[18] Stress mental / psicológico** – ocorre em situações onde o colaborador se encontre com pressão, sob pressão, a realizar uma tarefa repetitiva ou monótona. A contribuição de stress/pressão foi identificada em **4 dos acidentes** investigados.
- v. **[29] Outros Fatores Individuais Permanentes** – na única situação encontrada o colaborador mencionou que, apesar de ser menos seguro usar a ferramenta com as duas mãos, tem de o fazer, porque não tem força suficiente para fazer só com uma.
- vi. **[99] Outros fatores individuais** – fator identificado **2** vezes, correspondente às violações. Foram ambas violações de rotina, como já previamente mencionado. Num dos casos o colaborador não usava o EPI indicado para o seu posto de trabalho, as luvas anti corte. Noutra situação o colaborador passava por uma zona interdita, dedicada à armazenagem temporária de matérias-primas.

Na Figura 5.6 encontra-se a distribuição dos FIC identificados.

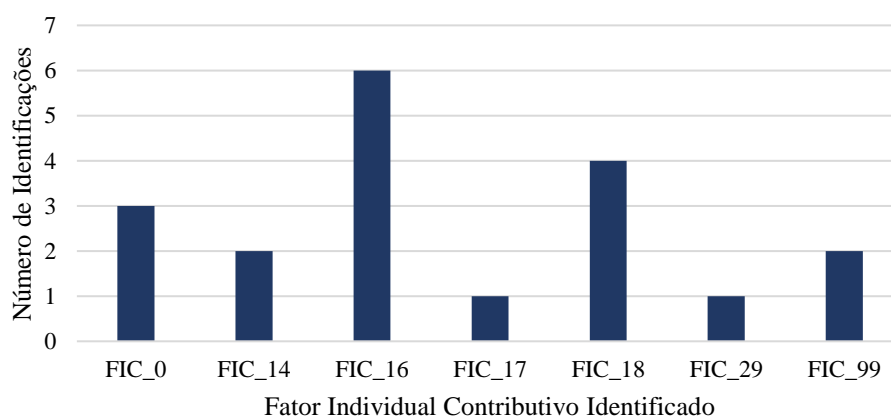


Figura 5.6 - Fatores Individuais Contributivos (Montagem) (n=19 FIC, em 18 acidentes)

### 5.2.2. Fatores do Local de Trabalho

Das entrevistas efetuadas aos sinistrados envolvidos nos 18 AT objeto desta análise aprofundada foi percebido que mais do que um fator deste nível contribuiu para a sua ocorrência. Assim, o total de **Fatores do Local de Trabalho (FLT)** identificado foi de **22**, correspondentes a 7 tipos diferentes. Ainda assim, em 4 dos acidentes estudados não foi encontrada influência de nenhum FLT.

- i. **[16] Arrumação e Limpeza deficientes** – verificado 2 vezes. Um dos casos envolvia a existência de água na linha, o que veio a precipitar a queda do colaborador; o outro esteve relacionado com existência de uma substância gordurosa no chão (não identificada) que causou o escorregamento do colaborador. Em nenhum dos casos a situação estava sinalizada.
- ii. **[23] Equipamentos ou ferramentas insuficientes ou inadequados, temporariamente fora de serviço, ou não disponíveis no local e no momento necessários** – nesta categoria englobam-se principalmente os EPI. Existem estações onde se recomendava a utilização obrigatória de óculos de proteção, ou luvas, ou x-atos automáticos, por exemplo (Nota: embora fosse situação anômala no dia do acidente em causa, à data deste estudo algumas destas medidas já tinham sido implementadas).
- iii. **[24] Equipamentos e ferramentas em más condições, com manutenção deficiente, ou instalados incorretamente** – referente a equipamentos que estavam a falhar e que o colaborador mencionou já ter sido comunicado às chefias, mas que até à data do acidente ainda não tinham sido feitas substituições e/ou rotinas de manutenção.
- iv. **[33] Tarefa muito exigente, tarefas múltiplas, ou tempo insuficiente (elevada carga trabalho; “sob pressão”)** – fator associado à cadência da linha, que induz pressão para a realização atempada da tarefa. Foi referido como fator de stresse e trabalho muito exigente em 6 dos acidentes investigados em maior profundidade.
- v. **[34] Trabalho monótono ou repetitivo** – foi verificado em 4 situações. Associado principalmente a casos onde o colaborador se torna mais vulnerável a situações de trabalho em regime de “piloto-automático” e/ou distrações (linha de produção/montagem)
- vi. **[44] Inexperiência; pouco familiarizado com a tarefa ou tecnologia (mesmo que tenha recebido alguma formação)** – esta ocorrência foi verificada apenas uma vez, associada a uma situação onde o colaborador não estava a laborar no seu posto de trabalho habitual.

A distribuição dos FLT identificados por classificação encontra-se na Figura 5.7.

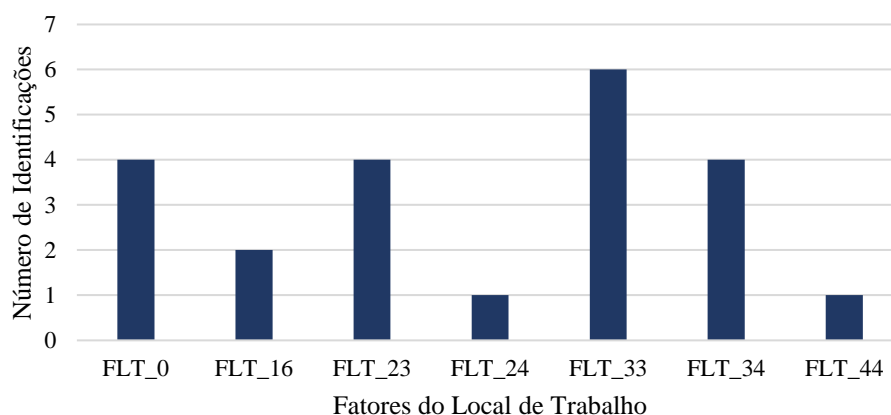


Figura 5.7 Fatores do Local de Trabalho Identificados (Montagem) (n=22 FLT; em 18 acidentes)

Como mostra a Figura 5.7, o Fator de Local de Trabalho identificado mais vezes foi o **FLT\_33 - Tarefa muito exigente**; no contexto geral da análise é um resultado coerente, considerando que os esforços físicos associados às tarefas realizadas na linha propiciam a ocorrência de constrangimentos físicos, e consequentemente de lesões musculoesqueléticas.

### 5.2.3. Fatores Organizacionais e de Gestão

Em seguida apresenta-se os Fatores Organizacionais e de Gestão (FOG); visa-se encontrar oportunidades para a melhoria da gestão da segurança.

No total foram identificados **31 fatores organizacionais e de gestão**, pertencentes a dez tipologias. Durante este processo, não foram identificados FOG que não constassem da lista padronizada de classificação do RIAAT.

- i. **[13] Comunicação - práticas e estratégias (meios de comunicação utilizados, envolvimento dos trabalhadores, formas de diálogo entre departamentos e/ou níveis hierárquicos, ...)** - as sugestões e recomendações dos trabalhadores sobre aspetos como os EPI ou as condições do equipamento utilizado nem sempre são “ouvidas”, i.e., nem sempre seguem um fluxo de comunicação definido, prejudicando a comunicação entre os vários níveis hierárquicos.
- ii. **[18] Gestão de incompatibilidades ou conflitos entre objetivos de Produção, Qualidade e Segurança** – as incompatibilidades entre os custos de paragem/manutenção/aquisição de novos equipamentos e os objetivos da Segurança, são associadas a este código. Neste ponto englobam-se, igualmente, os aspetos ergonómicos que não têm ainda resolução, devido ao mesmo tipo de incompatibilidades referidas.
- iii. **[31] Gestão da manutenção** – Na área da Montagem, a Gestão da Manutenção está associada às rotinas de manutenção dos equipamentos utilizados, e à resolução de problemas pontuais como a existência de substâncias gordurosas no pavimento.

- iv. **[33] Interface Homem-máquina (incluindo aspetos ergonómicos)** – verificado numa única situação em que a colaboradora tem dificuldade em manusear o equipamento do seu posto de trabalho.
- v. **[34] Conceção de instalações e equipamento** – relativo à conceção deficiente de instalações e equipamento (incluindo aspetos ergonómicos e espaço). Nestes acidentes, o problema está associado maioritariamente a aspetos ergonómicos, que dificultam a realização do trabalho, obrigando a posições estáticas prolongadas, movimentos repetitivos ou a posições extremas. As dificuldades relacionadas com a ergonomia, e que podem entrar em conflito com a produtividade (ver [18]), foram as mais apontadas como fator que precisa de ser melhorado. De destacar, contudo, que algumas novas soluções já estão em fase de desenvolvimento e teste, como seja o caso dos exosqueletos. Aparentemente são soluções caras e tecnologicamente ainda em desenvolvimento.
- vi. **[35] Controlos ou Barreiras Físicas** – os casos classificados com este código, referem-se à falta de barreiras que impeçam o contacto com certas superfícies perigosas, mais especificamente, a superfície rotativa das *powertool*. À data do estudo, esta situação já teria sido solucionada.
- vii. **[42] Identificação das Necessidades Específicas de Formação** – em 5 casos foi identificada a necessidade de mais formação no âmbito da SST de forma a combater a habituação ao risco e a promover boas posturas.
- viii. **[43] Medição da Eficácia da Formação** – classificado apenas uma vez e associado a um colaborador que, apesar de ter formação, não trabalhava com regularidade no posto onde ocorreu o acidente.
- ix. **[52] Avaliações de Risco** – foi identificada a necessidade de atualizar as Avaliações de Risco, de forma a considerarem que as adições de EPI podem atenuar uns riscos, mas agravar outros.

Na Figura 5.8, encontra-se a distribuição da classificação dos FOG na área da Montagem.



Figura 5.8- Fatores Organizacionais e de Gestão Identificados (Montagem) (n=31 FOG, em 18 acidentes)

Através da observação da Figura 5.8, conclui-se que a maioria dos FOG identificados estão relacionados com a Gestão de Incompatibilidades, associados a aspetos de segurança e ergonomia *versus* produção/custo. Como já referido, contudo, algumas soluções ergonómicas tecnologicamente mais evoluídas estão já em fase de desenvolvimento e teste.

### 5.3. Comparação entre as Áreas em Estudo

Neste ponto, proceder-se-á à comparação entre os Fatores Individuais Contributivos, os do Local de Trabalho e os Organizacionais e de Gestão identificados nas duas áreas: nos Cunhos e Prensas e na Montagem.

No RIAAT, a estrutura da codificação dos três níveis mencionados (FIC+FLT+FOG), segue uma lógica semelhante à metodologia EEAT para as variáveis do Eurostat. Ou seja, os fatores estão estratificados em categorias principais, que depois se subdividem em tipologias (ou tipos) mais específicos. A título de exemplo, os códigos 11, 12, 13, ..., 19, pertencem todos à categoria principal “10”, da mesma forma que os códigos 21, 22, 23, ..., 29, pertencem à categoria principal “20”. Assim, a comparação entre as áreas não será feita código-a-código, mas apenas considerando a categoria principal.

As categorias principais dos FIC são:

**FIC\_10: Fatores Individuais Temporários**

**FIC\_20: Fatores Individuais Permanentes**

**FIC\_99: Outros Fatores Individuais**

Nas Figuras 5.9 e 5.10 encontram-se as distribuições dos Fatores Individuais Contributivos das áreas dos Cunhos e Prensas e Montagem, respetivamente.

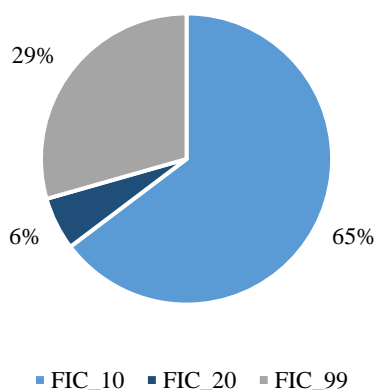


Figura 5.9 - Distribuição FIC nos Cunhos e Prensas (n=19, em 17 acidentes)

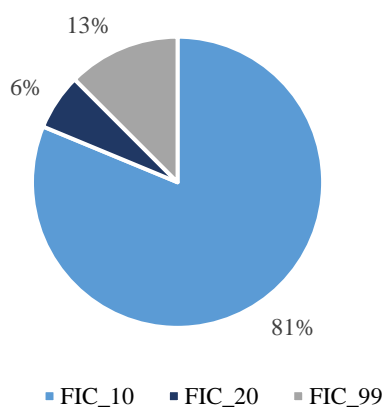


Figura 5.10 - Distribuição FIC Identificados na Montage (n=19, em 18 acidentes)

Em ambos os casos os Fatores Individuais Temporários (FIC\_10) apresentam o maior peso, seguidos dos Fatores “Outros” (FIC\_99), que neste caso são coisas mais específicas relacionadas com as violações e, finalmente, um pequeno peso (6% em ambos) dos Fatores Individuais Permanentes (FIC\_20), associados à fisionomia dos colaboradores para quem é difícil adaptar os EPI faciais.

Na Figura 5.11 e 5.12 encontram-se as distribuições dos Fatores do Local de Trabalho das áreas dos Cunhos e Prensas e Montage, respetivamente.

Os códigos apresentados correspondem ao seguinte:

**FLT\_10: Ambiente Físico/Meio Envoltente**

**FLT\_20: Equipamento e Ferramentas (inclui EPI - equipamento de proteção individual)**

**FLT\_30: Tarefa e Trabalho**

**FLT\_40: Competência: habilitação profissional, formação e experiência**

**FLT\_50: Informação & Comunicação (inclui as vias formais e informais)**

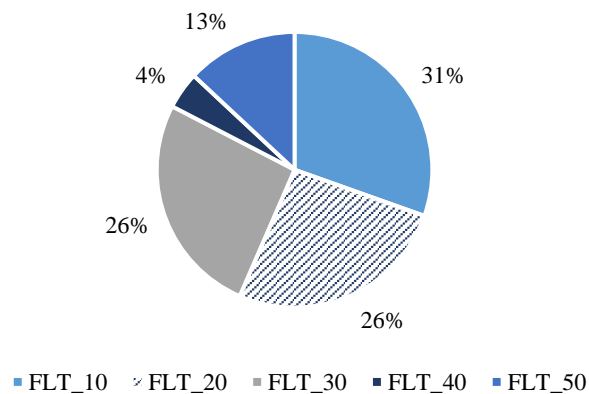


Figura 5.11 - Distribuição dos FLT nos Cunhos e Prensas (n= 23 FLT, em 17 acidentes)

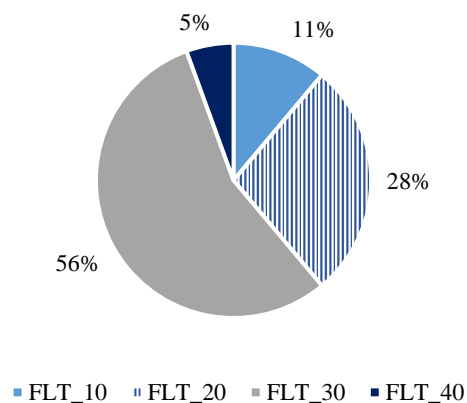


Figura 5.12 - Distribuição dos FLT na Montagem (n=22, em 18 acidentes)

Comparando os dois gráficos, conclui-se que os Fatores do Local de Trabalho com maior influência sobre a ocorrência de acidentes é diferente para cada uma das áreas. Dado que a natureza das funções, atividades e processos é muito diferente, é plausível que o perfil deste tipo de Fator seja também diferente. O fator com maior peso na área dos Cunhos e Prensas é o ambiente físico e envolvente, seguido do fator relacionado com a Tarefa e o Trabalho. Relativamente à Montagem, o Fator relacionado com as especificidades da Tarefa e do Trabalho encontra-se destacado e corresponde a mais de metade dos casos.

Quanto aos Fatores Organizacionais e de Gestão as categorias principais apresentam a seguinte codificação:

**FOG\_10: Gestão de Topo**

**FOG\_20: Procedimentos e Regras**

**FOG\_30: Fatores Técnicos**



### FOG\_40: Formação e Competência

### FOG\_50: Fatores Específicos de Segurança

Nas Figuras 5.13 e 5.14 apresenta-se a distribuição relativa dos FOG na área dos Cunhos e Prensas e na área da Montagem, respetivamente.

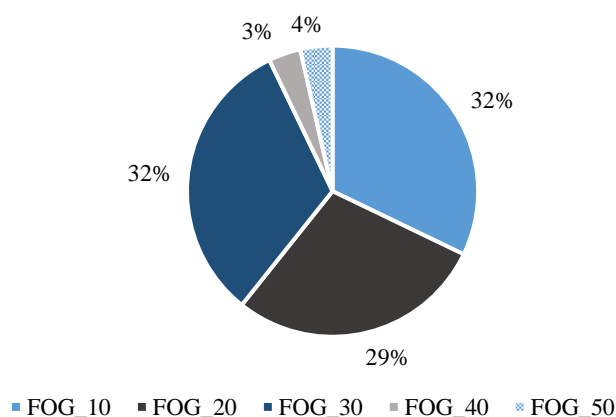


Figura 5.13 - Distribuição dos FOG na Cunhos e Prensas (n=28, em 17 acidentes)

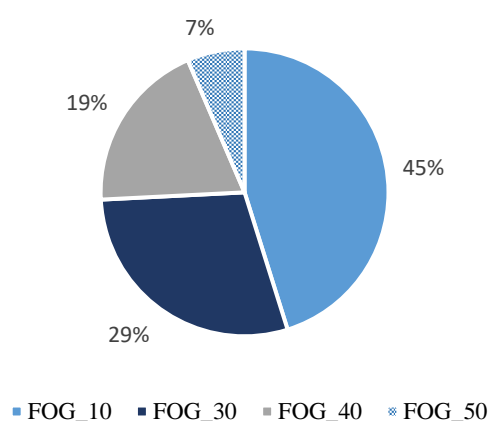


Figura 5.14 - Distribuição dos FOG na Montagem (n=31, em 18 acidentes)

Através da observação das Figuras 5.13 e 5.14, infere-se que o perfil dos Fatores Organizacionais e de Gestão identificados nas duas áreas não é semelhante. Tal não é de estranhar dado que os Fatores do Local de Trabalho já apresentavam perfis diferentes.

Na área dos Cunhos e Prensas existem três categorias de fatores organizacionais e de gestão com maior destaque, são estes: FOG\_10 - Gestão de Topo (32%), FOG\_30 – Fatores Técnicos (32%) e FOG\_20 – Procedimentos e Regras (29%). Na área da Montagem, não existe contribuição de nenhum fator relacionado com Procedimentos e Regras (FOG\_20) e, em contraste com o que acontece na área dos

Cunhos e Prensas destaca-se a categoria FOG\_10 – Gestão de Topo, que representa 45% dos fatores de gestão encontrados na Montagem.

## 5.4. Plano de Ação

No plano de ação são definidas as ações de prevenção e/ou de controle das falhas identificadas no decurso da investigação. Neste ponto da dissertação são apresentadas sugestões da autora, discutidas com a empresa de acolhimento, relativas a potenciais medidas a tomar e inclui-se, igualmente, as sugestões para prevenção e melhoria incluídas na segunda parte do RIAAT.

Na definição das medidas a tomar, de forma a mitigar riscos e a aumentar o “nível de segurança” de uma organização, existem várias dimensões a ser consideradas. Segundo o **princípio ALARP** (*As Low as Reasonably Practicable*), o risco deve ser o mais baixo na medida do possível, isto é, tendo em consideração o **rácio custo-benefício** das intervenções.

Na elaboração do plano de ação não é apenas importante definir “o quê?”, isto é, as medidas recomendadas, mas também quem irá ser responsabilizado pelo seu processo de implementação e monitorização. De seguida, é preciso tentar quantificar o custo que a medida acarreta para a organização, bem como definir prioridades de implementação entre as ações de melhoria em estudo. Posteriormente, no Cap. 6, será apresentada uma proposta de matriz de prioridades de forma a auxiliar a decisão.

O método RIAAT pressupõe que sejam definidas medidas após a classificação de cada tipo de fatores contributivos dos acidentes, de forma a mitigar a influência do fator em questão “impresso-padrão”, contudo para facilitar a leitura estas serão apresentadas conforme as seguintes categorias onde se inserem:

- i. **Medidas de engenharia**
- ii. **Medidas de formação e sensibilização**
- iii. **Medidas de gestão e controlo.**

Apesar de o estudo das duas áreas ter sido realizado separadamente, as medidas de segurança serão apresentadas em conjunto considerando que muitas são semelhantes. As que apenas se referirem a uma das áreas serão identificadas com um **(1) para os Cunhos e Prensas e (2) para a Montagem**.

### 5.4.1 Medidas de Engenharia

**Sinalização do Risco** – pintar as irregularidades do pavimento e os tubos que são da cor do mesmo.

**Pavimento antiderrapante** “com relevo” – apesar de existir pavimento antiderrapante em alguns locais onde foram verificados acidentes, este não é o mais indicado para essas zonas específicas. Existem outras zonas da fábrica que utilizam o pavimento recomendado, e a autora sugere que este seja igualmente aplicado nos degraus de entrada das prensas **(1)**.

**Utilização de Adaptadores de óculos de proteção/óculos de proteção cobertos** – foram encontradas várias situações onde, apesar de o colaborador acidentado estar a utilizar óculos de proteção, estes não impediram a entrada de partículas estranhas para os olhos. Assim, recomenda-se a utilização generalizada de adaptadores de óculos e/ou de óculos que apresentem maior proteção relativamente a projeções laterais e ascendentes. Na área da Montagem, recomenda-se que, para além dos postos de trabalho localizados por baixo da carroçaria do automóvel, sejam também utilizados óculos nos postos de trabalho da lateral com potencial de projeção de partículas.

**Alteração do Som de Aviso/Alerta** – os sons de alerta de falta de componentes e de paragem/movimento dos transportadores que circulam nesta área fabril são semelhantes. Assim, para evitar uma reincidência, isto é, de forma a facilitar a correta associação dos sons, recomenda-se que o alarme relativo à viatura seja alterado (na medida do possível) (2).

**Bancos de Apoio para Subir e Descer das Ferramentas** – a aquisição deste tipo de apoios para elevação previne o esforço contínuo do sistema músculo-esquelético e a ocorrência de quedas. A sugestão refere-se à área dos Cunhos e Prensas e foi referida também por alguns colaboradores aí alocados.

**Adoção de “Passa-Borrachas”** – a utilização de um objeto que facilite a fixação das borrachas na montagem das portas poderá evitar o uso excessivo de fricção e, assim, diminuir a emissão de partículas (2).

**X-ato Retrátil Automático** – o fecho automático do x-ato e/ou o seu bloqueio é útil na prevenção de cortes, principalmente quando resultam da perda de controlo da ferramenta (2)

**Colocação de proteção adicional nas partes móveis das *powertools*** – esta é uma medida que já foi tomada pela organização de forma a diminuir os acidentes onde as luvas dos colaboradores ficavam presas na ferramenta automática. Com a adição da proteção, impede-se que a mão do colaborador se aproxime da zona rotativa (2).

#### **5.4.2 Medidas de Formação e de Sensibilização**

**Utilização de Luvas Anti Corte** – Recomenda-se a utilização mais alargada de luvas anti corte, em ambas as áreas produtivas (contacto com superfícies cortantes nos Cunhos e Prensas e contacto com ferramentas cortantes (x-ato) na Montagem).

**Ficha de Autoavaliação de Saúde e Segurança no Trabalho** – trata-se de uma proposta da autora deste estudo; é uma medida de “autocontrolo” direccionada a todos os funcionários que vão realizar uma tarefa num determinado local. Consiste no preenchimento de um “impresso-padrão” onde constam questões relativas a riscos do posto de trabalho/tarefa. Obriga os trabalhadores a tomar consciência dos riscos das tarefas que desempenham e sensibiliza-os para se protegerem. Durante as entrevistas realizadas aos colaboradores, muitos mencionavam que sentiam que tinham a formação em segurança

necessária, mas depois eram incapazes de indicar dois riscos do seu posto de trabalho habitual. Idealmente, esta rotina de autocontrolo deveria ser realizada antes do colaborador iniciar funções num novo posto de trabalho, mas também apresenta vantagens se aplicada em situações de afastamento prolongado (baixa, licença de maternidade, etc..) e na sequência de um acidente de trabalho (Ver Anexo 1).

**Sensibilização relativa à importância da utilização dos EPI** - ainda que não seja uma medida de prevenção, a utilização de EPI é importante no sentido da proteção, e é por vezes “esquecida”. Os trabalhadores tendem a não utilizar os EPI adequados por possuírem, na maioria dos casos, uma vasta experiência profissional traduzindo-se isto numa “habituação ao risco” e que pode conduzir a lesões mais graves quando os acidentes acontecem. Chama-se à atenção para a substituição dos óculos fornecidos aos trabalhadores para tarefas que envolvem a libertação de partículas, poeiras e fumos. Os que geralmente são usados não são fechados nas periferias deixando as partículas entrar nos olhos. Sugere-se então que sejam utilizados óculos totalmente fechados que impeçam que isto aconteça. Contudo, recomenda-se que antes disso seja feito um teste “piloto”, porque óculos com boa vedação podem aumentar o problema do embaciamento; este aspeto tem de ser levado em consideração, para evitar que a redução de um risco possa agravar outro.

### **5.4.3 Medidas de Gestão e Organizacionais**

**Aumento da supervisão de tarefas e locais de trabalho** - a supervisão de tarefas e dos locais de trabalho é essencial na prevenção de acidentes de trabalho. É uma das formas possíveis, e por vezes mais eficazes, de assegurar que as normas de segurança sejam cumpridas e que comportamentos de risco sejam evitados. A supervisão deve visar a imparcialidade e a objetividade na medida que os técnicos não podem, por possuírem inter-relações com os trabalhadores, facilitar nestas tarefas.

**Atualização e melhoria dos planos de manutenção das máquinas e equipamentos** – numa situação na área da Montagem e em várias na área dos Cunhos e Pressas, observou-se a existência de derrames de óleo, ou de resíduos líquidos (provenientes do processo) e de água no chão (por manutenção insuficiente). Para mitigar o risco que estas situações apresentam é sugerido o desenvolvimento de um plano de manutenção e limpeza mais intensivo das áreas em questão.

Na área da Montagem os colaboradores mencionaram que alguns equipamentos se encontravam em final de vida e que prejudicavam o decorrer normal do trabalho, propiciando condições inseguras e a consequente ocorrência de acidentes.

**Estimular a Aprendizagem Organizacional** – consiste na criação de estratégias de disseminação da informação na organização, garantido que chega a informação essencial aos colaboradores certos. Isto é, indivíduos que realizem tarefas semelhantes serem todos notificados de um acidente, das suas causas e serem sensibilizados para a situação em questão, independentemente da área da fábrica onde se

encontram. Neste aspeto, a empresa já procede à elaboração de boletins de segurança onde é feita uma descrição do acidente, o que se aprendeu com a sua ocorrência e as medidas implementadas para que não volte a ocorrer, sendo que estes são depois disseminados pelas áreas “alvo”.

**Criação de um processo de vigilância da saúde mais exigente** – a empresa já tinha estabelecido uma nova “bateria de exames” médicos para aplicar na admissão de novos colaboradores. Esta visava diminuir o risco de doenças profissionais criando um melhor *fit* entre o colaborador e os postos de trabalho. Contudo, devido à contratação em massa em 2017 não existiam recursos para realizar uma análise de tal profundidade. Assim, a autora propõe que estes sejam realizados ao longo de um período alargado, de forma a não sobrecarregar o departamento médico, mas que ainda seja recolhida informação mais detalhada sobre o estado de saúde dos colaboradores. Os fatores ergonómicos apresentam principal relevância na área da Montagem onde parte significativa dos acidentes registados apresentam uma causa ergonómica.

## **5.5. Síntese do Capítulo**

O **plano de ação** proposto foi elaborado visando a melhoria contínua dos sistemas de gestão SST da empresa de acolhimento. As recomendações feitas têm como base não só o conhecimento técnico adquirido durante este trabalho, mas também o *know-how* dos técnicos superiores de segurança que auxiliaram a autora na compreensão dos processos, inclusive nas suas limitações.

É importante realçar aqui, que muitas das medidas sugeridas no ponto dedicado ao plano de ação, já estavam a ser tomadas durante o período de execução deste projeto.

É importante salientar que para o exercício **de futuras investigações de AT**, é fulcral a constituição de uma equipa de trabalho multidisciplinar, uma vez que a possibilidade de existência de julgamentos “subjetivos” nas denominadas falhas latentes, não deve ser menosprezada. No mínimo, os resultados de cada caso investigado em profundidade devem ser discutidos no final por um conjunto de pessoas interessadas que possam fazer uma avaliação crítica das conclusões.

## **6. PROPOSTA DE PROCEDIMENTO DE ANÁLISE DE ACIDENTES DE TRABALHO**

Neste capítulo será feita uma breve descrição do *procedimento de investigação e análise de acidentes de trabalho* que a autora propõe para utilização futura na Volkswagen Autoeuropa.

Primeiramente, é importante realçar que não existe um método universal utilizado por todos os técnicos superiores de segurança responsáveis pela investigação de acidentes de trabalho.

O método proposto pressupõe uma breve entrevista com o sinistrado e o seu supervisor onde são focados aspetos técnicos, organizacionais e pessoais. Apesar de os colaboradores serem questionados sobre vários aspetos do acidente de trabalho, as perguntas são gerais e abordam poucos aspetos de cada dimensão, para evitar que se torne muito longa. Compete à empresa definir critérios claros para que tipo de acidentes ou incidentes (ocorrências perigosas) deve ser feita a entrevista.

### **6.1. Comparação entre os Resultados Obtidos pelos Diferentes Métodos**

Como mencionado no Cap.5, para os 35 acidentes de trabalho investigados com recurso ao RIAAT foram encontrados: **38** Fatores Individuais Contributivos, **45** Fatores do Local de Trabalho e **59** Fatores Organizacionais e de Gestão.

Como não existe um procedimento consensual para avaliação de métodos de investigação de acidentes (Benner, 2019), realizou-se apenas uma comparação qualitativa entre ambos, no qual se verificou que o RIAAT analisa os acidentes de trabalho em maior profundidade.

O método atual da empresa não aborda em profundidade as causas latentes que contribuíam para a ocorrência de acidentes, sendo um método de cariz relativamente informal. Contudo, as falhas ativas são sempre identificadas e registadas, não havendo neste aspeto grande diferenciação entre os dois procedimentos de investigação. De notar, ainda assim, que o RIAAT recomenda que se procurem *outras* falhas ativas na sequência direta do acidente, porque pode haver mais do que uma. A última de todas corresponde à variável Desvio e atualmente fica registada na plataforma eletrónica das Seguradoras. A identificação de várias falhas ativas, se existirem, permite reconhecer outras falhas “iniciantes” e definir melhor as medidas de controlo necessárias.

### **6.2. Proposta de alteração**

Com as alterações no quadro legal vigente (Portaria n.º 14/2018) tornou-se obrigatório a participação dos acidentes em formato digital, i.e., numa Plataforma digital específica para o efeito, a qual já incorpora as variáveis da metodologia EEAT. Assim, a primeira parte do RIAAT torna-se redundante num processo investigativo, uma vez que a classificação EEAT já é obrigatória. No entanto, em separado, pode-se (e deve-se) registar outras causas imediatas (falhas ativas) se for caso disso.

Devido ao elevado número de colaboradores da Volkswagen Autoeuropa e dos acidentes e ocorrências registados, é importante definir quais as situações que serão investigadas em maior profundidade, tal como já referido atrás. Assim, deve ser possível garantir um número exequível de entrevistas a realizar e assegurar a sua qualidade. Adicionalmente, os Técnicos Superiores de Segurança desempenham funções de responsabilidade acrescida, onde entrevistar todo o universo de sinistrados não é compatível com o restante do seu trabalho. Os critérios podem ser:

- i. Gravidade da Situação
- ii. Frequência de Acidentes e/ou Ocorrências
- iii. Potencial de Aprendizagem

O último critério é o mais difícil de analisar devido ao seu carácter subjetivo, contudo com o *know-how* e experiência dos técnicos superiores de segurança é expectável que este se torne mais intuitivo.

Outra opção, completamente objetiva, seria analisar em profundidade todos os que cumprem o critério da ACT para “lesão grave” e para “eventos de particular gravidade” conforme Circular nº 59/540 IGT, de agosto 2005. Contudo, se o critério for muito rígido, pode-se perder a oportunidade de estudar alguns acontecimentos com elevado potencial de aprendizagem.

O RIAAT foi selecionado como “ferramenta” para a investigação e análise de acidentes de trabalho, de forma a averiguar se este era capaz de fornecer mais informação útil sobre os acidentes investigados. Como tal foi verificado (através dos resultados explicados no Cap. 5), a proposta da autora consistiu na informatização do RIAAT recorrendo ao *Microsoft Excel* e atendendo às necessidades da empresa de acolhimento.

Considerando que a Volkswagen Autoeuropa é uma empresa na vanguarda da tecnologia e inovação, a proposta de um impresso em papel, não se encaixaria na filosofia da organização. Adicionalmente, pretende-se com o ficheiro *Excel* reduzir o tempo perdido no preenchimento do dito formulário e na obtenção de informação estatística de uma forma imediata. O ficheiro denominado “*Procedimento de Análise de Acidentes de Trabalho*” consiste em 35 folhas dedicadas ao resultado da investigação dos acidentes de trabalho, 1 guia de preenchimento, 1 folha de estatística descritiva e 1 folha “Resumo” onde está concentrada toda a informação do ficheiro. Adicionalmente, existe ainda uma folha “Lista de Conteúdos” que permite uma navegação mais fácil pelo ficheiro, com hiperligações para todas as folhas mencionadas anteriormente.

O ficheiro, que configura uma base de dados para acidentes de trabalho, encontra-se dividido em **8 secções** organizadas de forma idêntica à do RIAAT. Apesar de a primeira parte do processo (Registo – com classificação segundo as variáveis EEAT) não estar incluída na proposta final, continua a existir um espaço (campo de texto) dedicado à descrição do acidente de trabalho e à identificação das falhas ativas que o originaram (Secção 1). No Procedimento existe espaço para a identificação de até 3 falhas ativas. O Desvio é considerado a última falha ativa que contribuí para a ocorrência de um Contacto;

frequentemente a partir da 3ª falha ativa detetada (a mais afastada no tempo) podemos dizer que esta, apesar de influenciar a ocorrência de um AT, provavelmente não contribuiu diretamente para este.

Na Figura 6.1 é visível a primeira Secção do ficheiro.

**Data:** \_\_\_\_\_

**Área:** \_\_\_\_\_

**Nome Colaborador:** \_\_\_\_\_

Secção 1		Falhas Ativas
<b>Descrição</b>		

Figura 6.1- Proposta de Procedimento de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho (Secção 1)

As células relativas à data e à área encontram-se formatadas para que: **i)** apenas seja possível preencher com datas formato (dd/mm/aaaa) e que **ii)** a grafia das áreas de produção seja igual em todos os processos de investigação de forma a não enviesar os resultados estatísticos.

A Secção 2 é relativa às Falhas Humanas e começa por pedir ao analista que se selecione uma classificação, como é visível na Figura 6.2. O processo é feito através da colocação de um “x” em uma das cinco células disponíveis para o efeito. Seguidamente, são selecionados os fatores individuais contributivos que foram identificados como relevantes na falha humana classificada antes.

As células para este efeito (na Subsecção 2.2) apenas permitem a seleção dos fatores individuais contributivos utilizados segundo a metodologia do RIAAT. Para facilitar o processo estes encontram-se já disponíveis para seleção e o seu código aparece automaticamente.

Na Subsecção 2.3, o espaço em texto livre destina-se à descrição das medidas de prevenção associadas especificamente aos Fatores Individuais Contributivos identificados.

Secção 2		Pessoa(s) - Falhas Humanas
<b>2.1</b>	<b>Classificação</b>	Violação
		Deslize
		Lapso
		Engano
		Não Aplicável
<b>2.2</b>	<b>Fatores Individuais Contributivos (FIC)</b>	
<b>2.3</b>	<b>Prevenção</b>	

Figura 6.2 - Proposta de Procedimento de Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho (Secção 2)



Para prevenir erros na classificação, no caso de o utilizador seleccionar dois tipos, o ficheiro indica automaticamente o erro e sugere a seleção de apenas uma categoria, como é visível na Figura 6.3.

Secção 2		Erro: seleccionar apenas uma categoria	
Pessoa(s) - Falhas Humanas			
2.1	Classificação	Violação	x
		Deslize	
		Lapso	x
		Engano	
		Não Aplicável	

Figura 6.3 - Mensagem de Erro de Seleção (Secção 2.1)

Na Figura 6.4, é exemplificado o processo de classificação automática dos fatores individuais contributivos.

2.2	Factores Individuais Contributivos	Sem informação ou não aplicável	
		Falha de memória	
		Medo / Ameaças	
		Distracção - Mudança de atenção	
		Desatenção - Falta de atenção	
		Fadiga	
		Variabilidade humana intrínseca	
		Stress físico / fisiológico	

Figura 6.4 -Exemplo do Preenchimento Automático dos Fatores Individuais Contributivos (Secção 2.2)

Em cada categoria, caso a célula esteja seleccionada, aparece uma pequena explicação sobre os fatores a identificar. Pretende-se, assim, ajudar o utilizador no preenchimento do ficheiro. Esta característica encontra-se representada na Figura 6.5.

2.2	Factores Individuais Contributivos (FIC)		
2.3	Prevenção	Houve factores individuais que possam ter desencadeado ou contribuído para o comportamento/falha acima considerado?	

Figura 6.5 - Ajudas de Preenchimento

Para as Secções 3 e 4, referentes, respetivamente, aos Fatores do Local de Trabalho e aos Fatores Organizacionais e de Gestão, o processo é idêntico ao descrito anteriormente.

Na Secção 5, o espaço é designado para o registo e descrição de potenciais incumprimentos a nível legal nas situações investigadas e das respetivas Leis/Portarias/Decretos-Lei (Figura 6.6).

Secção 5		Fatores Legais - Legislação SST
5.1	Questões Legais	

Figura 6.6 - Fatores Legais de Legislação SST (Secção 5)

A Secção 6 aborda o Plano de Ação, isto é, permite registar quais as medidas a tomar para mitigar os riscos e prevenir futuros acidentes. Inclui, também, espaços para definir quem é o responsável pela implementação das medidas, para indicar uma estimativa do seu custo e a prioridade da medida. De realçar que não existe uma definição objetiva de prioridade, logo esta dependerá do entendimento das diferentes equipas envolvidas na implementação da medida (Figura 6.7).

Secção 6		Plano de Ação	
O quê?	Quem?	Custo Estimado	Prioridade




Figura 6.7 Plano de Ação (Secção 6)

Na Secção 6 está incluída a revisão da Avaliação de Riscos para verificar se existe necessidade de a alterar. Para alertar o utilizador deste passo foi aí colocada a figura de um triângulo de perigo adjacente à Área, que caso selecionado, apresenta essa mensagem (Figura 6.8).

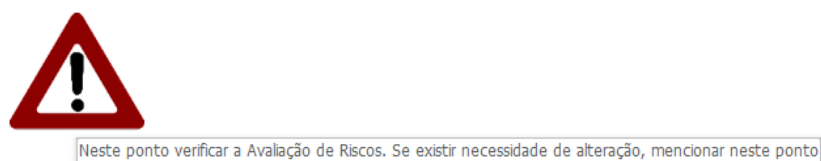


Figura 6.8 - Alerta Verificação de Avaliação de Riscos

A Secção 7, apresentada na Figura 6.9, é dedicada às Lições Aprendidas. Segundo Carrillo et al. (citado por Eken et al., 2020) “as lições aprendidas são ativos intelectuais, baseados na experiência passada, usados para criar valor”. Neste espaço é possível descrever o que se aprendeu com o processo de

investigação, o que se faria diferente dada a oportunidade e se o caso investigado é indicado para “treino futuro”, isto é, para ações de formação, e em que condições.

Secção 7		Lições Aprendidas		
Lições Aprendidas				
Aplicação do Conhecimento	Este caso é elegível para treino futuro?		Se sim, em que condições?	

Figura 6.9 - Lições Aprendidas (Secção 7)

A última Secção do Procedimento de Análises de Acidente de Trabalho aborda a Difusão da Informação na organização e /ou com os seus parceiros, clientes ou fornecedores (Figura 6.10).

Em certos contextos fará sentido partilhar as lições aprendidas com fornecedores/ clientes, promovendo a segurança a montante e a jusante da organização. O “como” a informação é partilhada é, igualmente, um aspeto-chave. Dependendo das situações, será selecionado o mecanismo de difusão. Por exemplo, em certas situações fará mais sentido enviar um *e-mail* (tentando sempre evitar uma sobre notificação que dessensibilize os colaboradores) do que, por exemplo, expor a situação num folheto/poster. Em suma, o objetivo desta última Secção é garantir que as lições importantes são partilhadas com as pessoas-alvo (Jacinto et al., 2011).

Secção 8	Difusão da Informação
Quem (internamente)?	
<hr/>	
Quem (externamente)?	
<hr/>	
Como?	
<hr/>	

Figura 6.10 - Difusão da Informação (Secção 8)

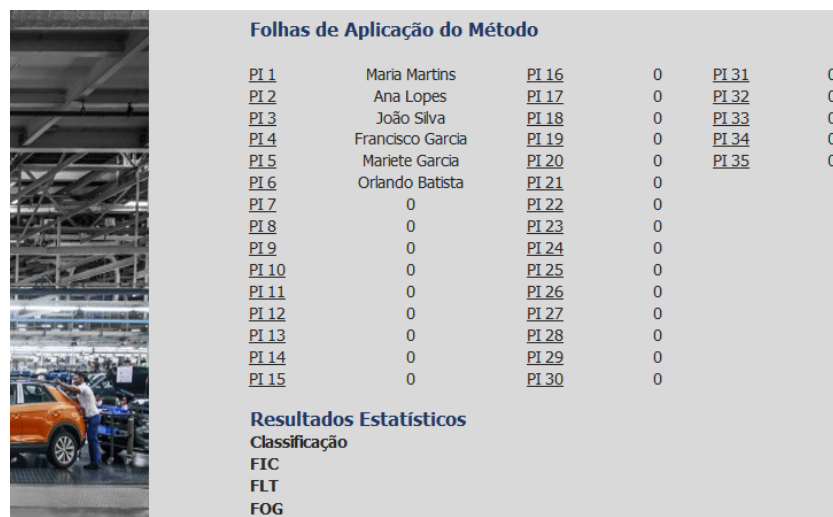
Visando a usabilidade do documento foi adicionado em cada uma das páginas do ficheiro de “Procedimento de Análise de Acidentes de Trabalho” um ícone que, quando selecionado redireciona o utilizador para a página principal, ou seja, até à Lista de Conteúdos (Figura 6.11).



Figura 6.11 - Ícone de Página Inicial

Uma vez preenchidas todas as Secções da análise, as folhas dedicadas à Estatística e ao Resumo são automaticamente atualizadas, permitindo a obtenção direta de informação sobre quais os fatores contributivos prevalentes nos acidentes investigados.

A utilização do ficheiro *Excel*, por parte dos Técnicos de Segurança, é facilitada pelo registo do nome do colaborador adjacente ao número do processo, permitindo uma navegação mais rápida, como está representado na Figura 6.12. De realçar que os nomes apresentados são aleatórios e utilizados exclusivamente-para exemplificar.



Folhas de Aplicação do Método					
PI 1	Maria Martins	PI 16	0	PI 31	0
PI 2	Ana Lopes	PI 17	0	PI 32	0
PI 3	João Silva	PI 18	0	PI 33	0
PI 4	Francisco Garcia	PI 19	0	PI 34	0
PI 5	Mariete Garcia	PI 20	0	PI 35	0
PI 6	Orlando Batista	PI 21	0		
PI 7	0	PI 22	0		
PI 8	0	PI 23	0		
PI 9	0	PI 24	0		
PI 10	0	PI 25	0		
PI 11	0	PI 26	0		
PI 12	0	PI 27	0		
PI 13	0	PI 28	0		
PI 14	0	PI 29	0		
PI 15	0	PI 30	0		

Resultados Estatísticos	
Classificação	
FIC	
FLT	
FOG	

Figura 6.12 - Página Principal do Ficheiro de Procedimento de Análise de Acidentes de Trabalho

Por fim, é importante notar que o final do processo de investigação não é, de todo, “um final”. Se o objetivo é a melhoria contínua, o caso e qualquer novo desenvolvimento deve ser monitorizado e o ciclo deve continuar. A melhoria continua, é assim, o *output* real do processo<sup>22</sup>.

<sup>22</sup> Manual do Utilizador RIAAT – disponível em:  
[http://www.mar.ist.utl.pt/captar/images/Manual%20do%20utilizador RIAAT revis%C3%A3o%201.1 Maio%202010.pdf](http://www.mar.ist.utl.pt/captar/images/Manual%20do%20utilizador%20RIAAT%20revis%C3%A3o%201.1%20Maio%202010.pdf)

*(verso – página intencionalmente deixada em branco)*

## 7. CONCLUSÕES

### 7.1. Comentários Finais

Os acidentes de trabalho trazem muitos prejuízos para o trabalhador, para as organizações e para o próprio estado pelo que, conhecer as suas causas revela-se de extrema importância se as empresas quiserem adotar medidas de segurança eficazes à sua erradicação. Tanto a nível nacional, como a nível europeu, tem-se verificado um aumento, ligeiro, mas gradual, do número de acidentes de trabalho registados.

Este trabalho teve como principal objetivo desenvolver e melhorar o método (ou procedimento) atualmente utilizado na Volkswagen Autoeuropa para efetuar o registo e análise dos seus acidentes de trabalho. Cumulativamente, apresenta um estudo “piloto” da sinistralidade da empresa em duas áreas da produção consideradas especialmente relevantes para o objetivo em vista, nomeadamente, a área dos Cunhos e Prensas e a área da Montagem.

Esse estudo preliminar serviu para testar experimentalmente a aplicação do processo RIAAT (Registo, Investigação e Análise de Acidentes de Trabalho) e, por essa via, analisar se o mesmo era adequado à realidade da empresa e se trazia valor acrescentado às práticas correntes. A análise foi realizada com uma amostra de 35 acidentes pré-selecionados, ocorridos em 2019, sendo 17 da área do Cunhos e Prensas e 18 da área da Montagem.

A análise em causa foi executada em três fases:

- i) Caracterização geral da sinistralidade (com todos os 248 acidentes de 2019);
- ii) Estudo aprofundado de causalidade dos acidentes selecionados (restrito a 35 casos);
- iii) Proposta de um procedimento de análise de acidentes de trabalho, baseado no RIAAT e recorrendo ao *Microsoft Excel*.

Para caracterizar a sinistralidade das duas áreas em estudo, procedeu-se à recodificação dos acidentes de trabalho ocorridos durante o ano de referência. Para a área fabril dos **Cunhos e Prensas** foi difícil identificar apenas um acidente típico, considerando que existem 3 “contactos” com ordens de grandeza semelhante; assim sendo, considera-se que para esta área existem na verdade 3 acidentes muito frequentes:

1º) o *Constrangimento físico do corpo* (C\_70, com 30% dos acidentes em 2019). De realçar que o desvio a ele associado, será provavelmente o Desvio (D\_70, com 25%) relacionado com constrangimentos físicos do corpo (i.e., esforços excessivos, ou mal-executados).

2º) o *Contacto com Agente material cortante, afiado, áspero* (C\_50, com 25%). Tal como previamente referido no ponto 4.3.1, estes acidentes de trabalho estão maioritariamente relacionados com a manipulação de placas metálicas com arestas aguçadas.

3º) a *Pancada por objeto em movimento, projetado, ou colisão com* (C\_40, com 21%) é considerado o terceiro tipo de acidente na área de Cunhos e Prensas.

Tanto para o 2º como para o 3º caso é provável que a causa esteja associada a um Desvio (D\_40) da categoria “perda de controlo” de algo que o sinistrado manipulava ou movimentava.

Assim, e como seria expectável, o tipo de lesões associadas são:

1º) as *Feridas e Lesões Superficiais* (L\_010, 51%) – associadas aos contactos com agentes materiais cortantes e às pancadas por objetos em movimento e/ou projetados.

2º) as *Deslocações, entorses e distensões* (L\_030, 33%) – que resultam quase sempre do constrangimento físico do corpo.

Por fim, pode ainda afirmar-se que, tipicamente, as referidas lesões se verificam maioritariamente nas extremidades do corpo, sejam estas superiores (mãos, dedos, punho...), ou inferiores (joelho, pé, dedos do pé...).

Já para a área da **Montagem** a identificação de um “acidente-típico” é mais direta: considera-se o “acidente típico” aquele em que o sinistrado realiza um *esforço excessivo* e/ou é adotada uma *postura incorreta com constrangimento físico* (D\_70 ~ 48%), a qual provoca um *constrangimento do sobre o sistema musculoesquelético* (C ~ 70%). Resulta deste acidente uma lesão do tipo *deslocações, entorses e distensões* (L\_030 ~ 50%), quase sempre (~90%) nas *extremidades superiores*.

Numa fase posterior e através da análise e investigação dos 35 acidentes de trabalho selecionados pela empresa de acolhimento, foi possível identificar os *fatores individuais contributivos* (FIC), os *fatores do local de trabalho* (FLT) e os *fatores de gestão e organizacionais* (FOG) que contribuíram para a sua ocorrência. No total foram identificados 38 FIC, 45 FLT e 59 FOG. O perfil destes fatores é distinto entre as duas áreas, o que seria de esperar considerando as diferenças entre os processos produtivos.

Os fatores de local de trabalho mais identificados na área dos Cunhos e Prensas estão relacionados com o meio envolvente e ambiente físico (associado principalmente à presença de óleo no pavimento), enquanto na área da Montagem o fator mais destacado é relativo à tarefa e ao trabalho (em grande parte relacionados com a exigência dos postos de trabalho na linha de produção).

Relativamente aos Fatores Organizacionais e de Gestão, na área dos Cunhos e Prensas existem 3 categorias de fatores com peso semelhante: 1) Gestão de Topo, 2) Procedimentos e Regras e 3) Fatores

Técnicos. Quanto à Montagem o perfil é bastante diferente sendo o fator associado à Gestão de Topo responsável por 45% do total de FOG identificados. O elevado número de ocasiões onde foi identificado com fator contributivo a gestão de topo está relacionado com incompatibilidades entre a produção e a segurança e/ou ergonomia e com a comunicação entre os colaboradores e as suas chefias diretas em questões, como por exemplo, a utilização de EPI.

Da aplicação do RIAAT foi possível propor um total de 15 medidas de melhoria com o objetivo de evitar recorrências, de melhorar o nível de segurança para os colaboradores e de contribuir para a melhoria contínua dos sistemas de gestão SST e por consequente, da organização.

O principal “output” final deste trabalho, tal como explicitado nos objetivos, consistiu na proposta fundamentada de um novo procedimento de investigação e análise, mais abrangente e com maior potencial de aprendizagem organizacional, que foi consubstanciado numa ferramenta dinâmica através do *Microsoft Excel*.

## **7.2. Limitações e Contributos**

Ao longo da realização deste estudo a principal dificuldade a realçar foi o confinamento provocado pela situação epidemiológica vivida na altura (março - maio). O afastamento das instalações da Volkswagen Autoeuropa não só diminui o período em que foi possível o acesso aos colaboradores, como dificultou o planeamento e condução das entrevistas.

Adicionalmente, a inexperiência da autora pode ter contribuído negativamente para a identificação das falhas e das respetivas medidas de melhoria, sendo este um fator limitante na realização do estudo.

Como principais e contributos deste trabalho destaca-se a investigação resultante da aplicação do método RIAAT, nomeadamente:

- i. A análise detalhada de causalidade dos 35 acidentes estudados, com a identificação das suas causas latentes e sugestão de medidas de melhoria;
- ii. O desenvolvimento do novo *Procedimento de Investigação e Análise de Acidentes*, o qual informatiza - num Excel dinâmico - os aspetos principais do RIAAT, tornando o processo de investigação uniforme e padronizado para todos os casos e que também facilita o processo de reporte e análise estatística dos acidentes investigados.

Para trabalhos futuros sugere-se a aplicação do estudo às restantes áreas produtivas da Volkswagen Autoeuropa recorrendo a amostras significativas de forma a identificar potenciais causas comuns à organização. Adicionalmente, para trabalhos futuros sugere-se a validação da ferramenta apresentada no ponto 6.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, J., Lafuente, E., & Vilajosana, J. (2013). An assessment of the OHSAS 18001 certification process: Objective drivers and consequences on safety performance and labour productivity. *Safety Science*, 60, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.06.011>
- Accou, B., & Reniers, G. (2019). Developing a method to improve safety management systems based on accident investigations: The SAFETY FRactal ANALYSIS. *Safety Science*, 115, 285–293. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.02.016>
- Albrechtsen, E., Solberg, I., & Svensli, E. (2019). The application and benefits of job safety analysis. *Safety Science*, 113, 425–437. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.007>
- Barkhordari, A., Malmir, B., & Malakoutikhah, M. (2019). An Analysis of Individual and Social Factors Affecting Occupational Accidents. *Safety and Health at Work*, 10(2), 205–212. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.01.002>
- Bayram, M., Ünğan, M. C., & Ardiç, K. (2017). The relationships between OHS prevention costs, safety performance, employee satisfaction and accident costs. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 23(2), 285–296. <https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1226607>
- Beevis, D., & Slade, I. M. (2003). Ergonomics—Costs and benefits. *Applied Ergonomics*, 34(5), 413–418. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(03\)00061-9](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(03)00061-9)
- Benner, L. (2019). Accident investigation data: Users’ unrecognized challenges. *Safety Science*, 118, 309–315. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.05.021>
- Bianchini, A., Donini, F., Pellegrini, M., & Saccani, C. (2017). An innovative methodology for measuring the effective implementation of an Occupational Health and Safety Management System in the European Union. *Safety Science*, 92, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.09.012>
- Branford, K. (2011). Seeing the Big Picture of Mishaps: Applying the AcciMap Approach to Analyze System Accidents. *Aviation Psychology and Applied Human Factors*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.1027/2192-0923/a000005>

- Bucelli, M., Landucci, G., Haugen, S., Paltrinieri, N., & Cozzani, V. (2018). Assessment of safety barriers for the prevention of cascading events in oil and gas offshore installations operating in harsh environment. *Ocean Engineering*, 158, 171–185. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.02.046>
- Cagno, E., Micheli, G. J. L., Masi, D., & Jacinto, C. (2013). Economic evaluation of OSH and its way to SMEs: A constructive review. *Safety Science*, 53, 134–152. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.08.016>
- Cedergren, A., & Petersen, K. (2011). Prerequisites for learning from accident investigations – A cross-country comparison of national accident investigation boards. *Safety Science*, 49(8–9), 1238–1245. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.04.005>
- Eken, G., Bilgin, G., Dikmen, I., & Birgonul, M. T. (2020). A lessons-learned tool for organizational learning in construction. *Automation in Construction*, 110, 102977. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102977>
- Decreto-Lei nº106/2017 de 29 de agosto/ Assembleia da República – In: Diário da República: 1ª. série Nº166 – 29 de agosto de 2017, p.5200-5202: [Regula a recolha, publicação e divulgação da informação estatística sobre acidentes de trabalho]
- Eurostat. (2013). *European statistics on accidents at work (ESAW): Summary methodology*. Publications Office. <http://dx.publications.europa.eu/10.2785/40882>
- Ferjencik, M., & Kuracina, R. (2008). MORT WorkSheet or how to make MORT analysis easy. *Journal of Hazardous Materials*, 151(1), 143–154. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.05.064>
- Fu, G., Xie, X., Jia, Q., Li, Z., Chen, P., & Ge, Y. (2020). The development history of accident causation models in the past 100 years: 24Model, a more modern accident causation model. *Process Safety and Environmental Protection*, 134, 47–82. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2019.11.027>
- GEP (2019). Boletim Estatístico de Dezembro de 2019. Gabinete de Estratégia e Planeamento do Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social; ISSN: 0873 - 4682.
- Gachlou, M., Roozbahani, A., & Banihabib, M. E. (2019). Comprehensive risk assessment of river basins using Fault Tree Analysis. *Journal of Hydrology*, 577, 123974. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.123974>

- Goncalves Filho, A. P., Jun, G. T., & Waterson, P. (2019). Four studies, two methods, one accident – An examination of the reliability and validity of Accimap and STAMP for accident analysis. *Safety Science*, 113, 310–317. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.12.002>
- Granerud, R. L., & Rocha, R. S. (2011). Organisational learning and continuous improvement of health and safety in certified manufacturers. *Safety Science*, 49(7), 1030–1039. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.01.009>
- Harms-Ringdahl, L., & IRS Riskhantering. (2013). *Guide to safety analysis for accident prevention*. IRS Riskhantering : GML.
- Herrera, I. A., & Woltjer, R. (2010). Comparing a multi-linear (STEP) and systemic (FRAM) method for accident analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, 95(12), 1269–1275. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2010.06.003>
- Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Ashgate.
- Hollnagel, H., Rollenhagen C., Westerlund, J., Lundberg, J. (2010). The context and habits of accidents investigation practices: A study of 108 Swedish investigators. *Safety Science*, 48, pp.859-867
- INE – Instituto Nacional de Estatística, I.P. (2007). *Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (Cae-Rev.3)*. ISBN:978-972-673-919-7.
- Jacinto, C. & Aspinwall, E. (2003). Work Accidents Investigation Technique (WAIT) – PART I. *Safety Science Monitor*, Vol.7(1), Article IV-2, 18p.
- Jacinto, Celeste; Silva, Sílvia A.; Oliveira, Maria João; Carvalho, Helena; Fialho, Tiago & Guedes Soares, Carlos (2010). Organizational Practices for Learning with work accidents. *In: Arezes et al (Eds), International Symposium on Occupational Safety and Hygiene - SHO 2010*, pp.497-500. ISBN: 978-972-99504-6-9.
- Jacinto, C., Guedes Soares, C., Tiago, F., & Silva, S. A. (2011). The Recording, Investigation and Analysis of Accidents at Work (RIAAT) process. *Policy and Practice in Health and Safety*, 9(1), 57–77. <https://doi.org/10.1080/14774003.2011.11667756>
- Katsakiori, P., Sakellaropoulos, G., & Manatakis, E. (2009). Towards an evaluation of accident investigation methods in terms of their alignment with accident causation models. *Safety Science*, 47(7), 1007–1015. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2008.11.002>
- Khanzode, V. V., Maiti, J., & Ray, P. K. (2012). Occupational injury and accident research: A comprehensive review. *Safety Science*, 50(5), 1355–1367. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2011.12.015>

- Lei nº 7/2009 de 12 de fevereiro/ Assembleia da República - In. Diário da República: 1ª Série - Nº 30  
- 12 de fevereiro de 2009, p.926 - 1029: [*Aprova a revisão do Código do Trabalho*]
- Lei nº 98/2009 de 4 de setembro/ Assembleia da República – In: Diário da República: 1.ª série – N.º 172 – 4 de setembro de 2009, p. 5894 – 5920: [*Regulamenta o regime de reparação de acidentes de trabalho e de doenças profissionais, incluindo a reabilitação e reintegração profissionais, nos termos do artigo 284.º do Código do Trabalho, aprovado pela Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro.*]
- Lei nº 102/2009 de 10 de setembro/ Assembleia da República: [*Regime Jurídico da promoção da Segurança e Saúde no Trabalho.*]
- Lei nº 3/2014 de 28 de Janeiro / Assembleia da República – In: Diário da República: 1.ª série – N.º 19 – 28 de janeiro de 2014, p. 554 – 491: [*Procede à segunda alteração à Lei n.º 102/2009, de 10 de setembro, que aprova o regime jurídico da promoção da segurança e saúde no trabalho, e à segunda alteração ao Decreto -Lei n.º 116/97, de 12 de maio, que transpõe para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 93/103/CE, do Conselho, de 23 de novembro, relativa às prescrições mínimas de segurança e de saúde no trabalho a bordo dos navios de pesca.*]
- Lei nº79/2019 de 2 de setembro / Assembleia da República -In: Diário da República: 1ª série – Nº 167 – 2 de setembro de 2019, p.39-41: [*Estabelece as formas de aplicação do regime da segurança e saúde no trabalho previsto no Código do Trabalho e legislação complementar, aos órgãos e serviços da Administração Pública, alterando a Lei Geral do Trabalho em Funções Públicas*]
- Li, Y., & Guldenmund, F. W. (2018). Safety management systems: A broad overview of the literature. *Safety Science*, 103, 94–123. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.11.016>
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., Hollnagel, E., & Rankin, A. (2012). Strategies for dealing with resistance to recommendations from accident investigations. *Accident Analysis & Prevention*, 45, 455–467. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.08.014>
- Melchers, R. E. (2001). On the ALARP approach to risk management. *Reliability Engineering & System Safety*, 71(2), 201–208. [https://doi.org/10.1016/S0951-8320\(00\)00096-X](https://doi.org/10.1016/S0951-8320(00)00096-X)
- Mohammadfam, I., Mohseni, S., Sohrabi, M. S., Hesami Arani, M., & Rezapour, H. A. (2016). Helping HSE Team in Learning from Accident by Using the Management Oversight and Risk Tree Analysis Method. *ssu-jehsd*, 1(2), 91–99.

- Morgado, L., Silva, F. J. G., & Fonseca, L. M. (2019). Mapping Occupational Health and Safety Management Systems in Portugal: Outlook for ISO 45001:2018 adoption. *Procedia Manufacturing*, 38, 755–764. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.103>
- Mutlu, N. G., & Altuntas, S. (2019). Risk analysis for occupational safety and health in the textile industry: Integration of FMEA, FTA, and BIFPET methods. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 72, 222–240. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.05.013>
- Pasman, H. (2015). Costs of Accidents, Costs of Safety, Risk-Based Economic Decision Making. Em *Risk Analysis and Control for Industrial Processes—Gas, Oil and Chemicals* (pp. 383–406). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800057-1.00009-2>
- Portaria n.º 14/2018 de 11 de janeiro/ Assembleia da República – In: Diário da República: 1.ª série – N.º 8 – 11 de janeiro de 2009, p.365-367: [*Portaria que regula os modelos de participação relativa a acidentes de trabalho.*]
- Rasmussen, J. (1997). Risk management in a dynamic society: A modelling problem. *Safety Science*, 27(2–3), 183–213. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00052-0)
- Reason, J. (1990), The contribution of latent human failures to the breakdown of complex systems, Proceedings of a Royal Society Discussion Meeting on Human Factors in Hazardous Situations, Clarendon Press, Oxford, pp.475-484
- Reason, J. (1997), Managing the risks of organizational accidents, *Ashgate Publishing Ltd*, Aldershot Hants.
- Reason, J. (2002). Managing the Risks of Organizational Accidents. Hants: *Ashgate Publishing Limited*. ISBN 1-84014-104-2.
- Rikhardsson, P. M., & Impgaard, M. (2004). Corporate cost of occupational accidents: An activity-based analysis. *Accident Analysis & Prevention*, 36(2), 173–182. [https://doi.org/10.1016/S0001-4575\(02\)00147-1](https://doi.org/10.1016/S0001-4575(02)00147-1)

- Rollenhagen, C., Westerlund, J., Lundberg, J., & Hollnagel, E. (2010). The context and habits of accident investigation practices: A study of 108 Swedish investigators. *Safety Science*, 48(7), 859–867. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2010.04.001>
- Salguero-Caparrós, F., Pardo-Ferreira, M. C., Martínez-Rojas, M., & Rubio-Romero, J. C. (2020). Management of legal compliance in occupational health and safety. A literature review. *Safety Science*, 121, 111–118. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.08.033>
- Salmon, P. M., Hulme, A., Walker, G. H., Waterson, P., Berber, E., & Stanton, N. A. (2020). The big picture on accident causation: A review, synthesis and meta-analysis of AcciMap studies. *Safety Science*, 126, 104650. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.104650>
- Santos-Reyes, J., Olmos-Peña, S., Alvarado-Corona, R., & Hernández-Simón, L. (2009). Applying MORT to the analysis of the “Tláhuac” incident. *Reliability Engineering & System Safety*, 94(10), 1547–1556. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2009.02.019>
- Sgourou, E., Katsakiori, P., Goutsos, S., & Manatakis, E. (2010). Assessment of selected safety performance evaluation methods in regards to their conceptual, methodological and practical characteristics. *Safety Science*, 48(8), 1019–1025. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.11.001>
- Silva, S. A., Carvalho, H., Oliveira, M. J., Fialho, T., Guedes Soares, C., & Jacinto, C. (2017). Organizational practices for learning with work accidents throughout their information cycle. *Safety Science*, 99, 102–114. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.12.016>
- Stemn, E., Bofinger, C., Cliff, D., & Hassall, M. E. (2018). Failure to learn from safety incidents: Status, challenges and opportunities. *Safety Science*, 101, 313–325. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2017.09.018>
- Svenson, O. (2001). Accident and Incident Analysis Based on the Accident Evolution and Barrier Function (AEB) Model. *Cognition, Technology & Work*, 3(1), 42–52. <https://doi.org/10.1007/PL00011521>
- Swuste, P., van Gulijk, C., Zwaard, W., & Oostendorp, Y. (2014). Occupational safety theories, models and metaphors in the three decades since World War II, in the United States, Britain and the Netherlands: A literature review. *Safety Science*, 62, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.015>

- Talluri, S. (2000). A Benchmarking Method for Business-Process Reengineering and Improvement. *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, 12(4), 291–304. <https://doi.org/10.1023/A:1008174116461>
- Tappura, S., Sievänen, M., Heikkilä, J., Jussila, A., & Nenonen, N. (2015). A management accounting perspective on safety. *Safety Science*, 71, 151–159. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.01.011>
- Turner, B. A. (1978). Man-made disasters. London: *Wykeham Publications*.
- Uegaki, K., de Bruijne, M. C., Lambeek, L., Anema, J. R., van der Beek, A. J., van Mechelen, W., & van Tulder, M. W. (2010). Economic evaluations of occupational health interventions from a corporate perspective – a systematic review of methodological quality. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(4), 273–288. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3017>
- Underwood, P., & Waterson, P. (2014). Systems thinking, the Swiss Cheese Model and accident analysis: A comparative systemic analysis of the Grayrigg train derailment using the ATSB, AcciMap and STAMP models. *Accident Analysis & Prevention*, 68, 75–94. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.07.027>
- Verbeek, J., Pulliainen, M., & Kankaanpää, E. (2009). A systematic review of occupational safety and health business cases. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 35(6), 403–412. <https://doi.org/10.5271/sjweh.135>
- Xin, S., Zhang, L., Jin, X., & Zhang, Q. (2019). Reconstruction of the fault tree based on accident evolution. *Process Safety and Environmental Protection*, 121, 307–311. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2018.11.003>

## ANEXOS

### Anexo 1: Ficha de Autoavaliação de Saúde e Segurança no Trabalho

#### Ficha de Autoavaliação de Saúde e Segurança no Trabalho

Nome do trabalhador: \_\_\_\_\_

Nome do supervisor: \_\_\_\_\_

Serviço: \_\_\_\_\_

Assinatura do supervisor: \_\_\_\_\_

PARE/PENSE	Respostas
1) Que tarefa vou realizar?	
2) Quais são os maiores perigos?	Outros perigos:
Quedas (trabalhos em altura)	
Quedas (pavimentos/vias obstruídas)	
Quedas (óleos derramados)	
Soldaduras	
Poeiras/fumos	
Espaço confinado	
Espaço mal iluminado	
Contacto com Substâncias Perigosas	
Cargas suspensas	
Operação de equipamentos móveis	
Utilização de maquinaria	
Utilização de ferramentas manuais	
Electricidade	
Esforços ergonómicos	
3) O que pode correr mal?	
4) Como me posso lesionar?	
5) Mais alguém se pode lesionar?	
6) Como posso tornar a minha tarefa mais segura?	

7) Estou preparado para realizar a tarefa em segurança?	Sim/Não
Tenho os equipamentos e ferramentas adequadas?	
Os equipamentos e ferramentas estão em boas condições?	
Eliminei todos os perigos de lesão nas mãos e dedos?	
Identifiquei todos os perigos de escorregamentos, tropeções e quedas?	
Estou a usar os EPI requeridos?	